

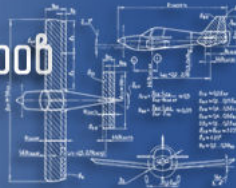
ОТ ВИНТА



2 (12), 2010

В НОМЕРЕ

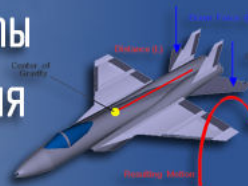
Выбор параметров модели



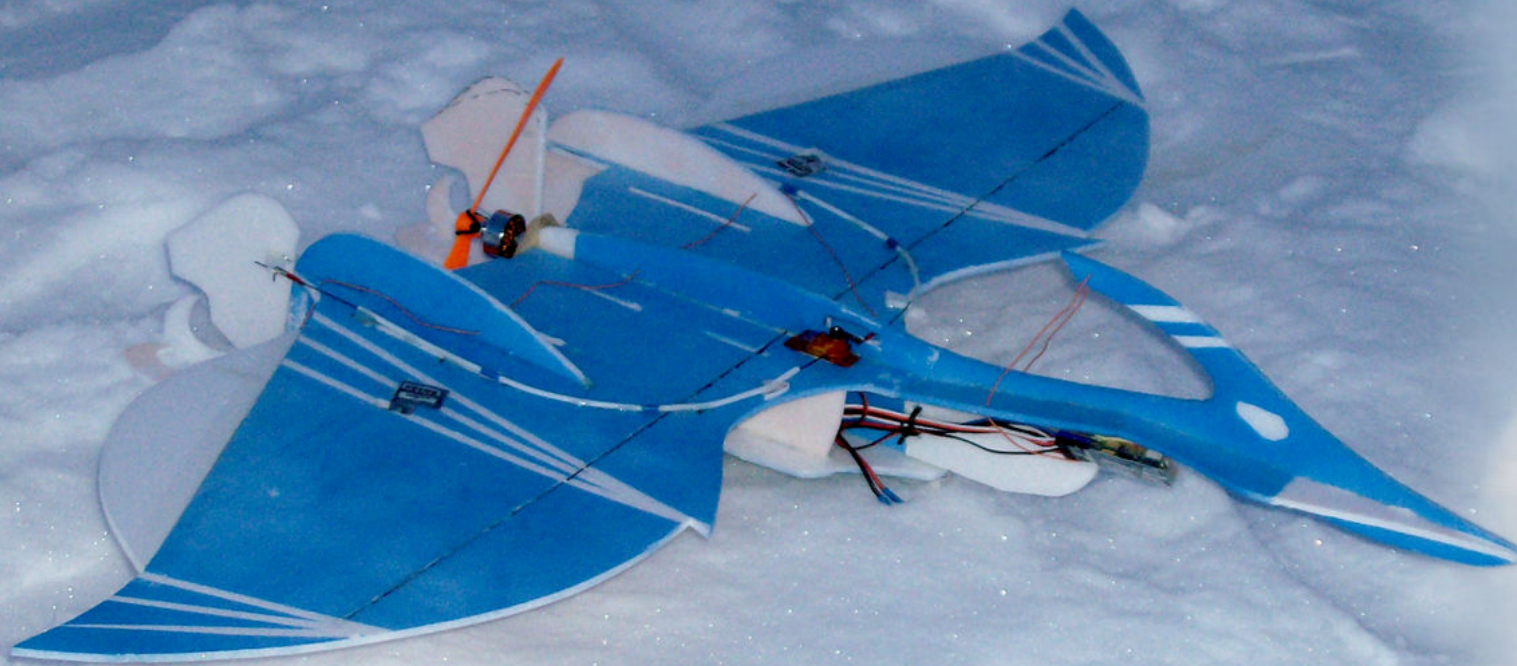
Откуда взялся «Кузнечик»?



Общие принципы проектирования модели



Делаем сервозамедлитель



Алексей Семченко

Птеродактиль

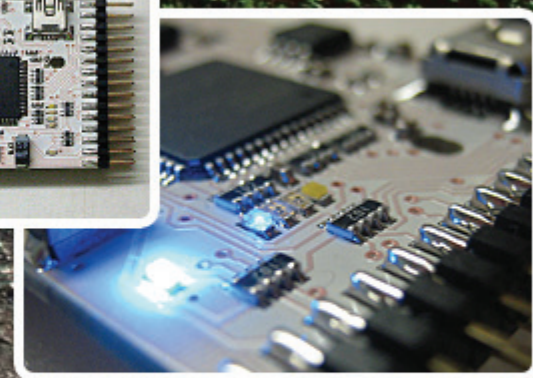
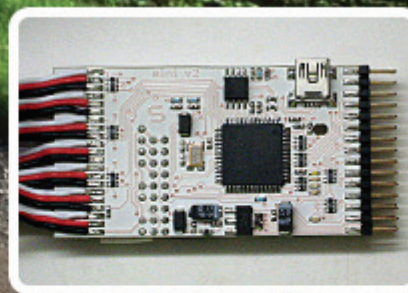
Smalltim Autopilot

Он всегда возвращается!

В ПРОДАЖЕ С
**15 МАЯ
2010**

Автопилот сделает Ваши полеты более комфортными и простыми, а также поможет избежать потери самолета при отсутствии сигнала.

*Легко настроить и подключить.
Просто использовать.*



Smalltim
OSD and Autopilot Systems

Никаких дополнительных затрат.
Все необходимое есть в комплекте. Кроме самолета.

<http://www.smalltim.ru> • contact@smalltim.ru

Над номером работали:

Белоусов Олег
Мясников Виктор
Никитин Владимир
Полонен Павел
Семченко Алексей
Субботин Валентин
Тихонов Сергей
Чеблоков Тимофей

E-mail: otvinta@aviamodelka.ru
WWW: <http://aviamodelka.ru>

Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Периодичность выхода журнала:
не реже 1 раза в 3 месяца.

Уважаемые коллеги!

Перед вами второй в этом году номер нашего журнала «От винта!» В нем, как обычно, вы найдёте много интересной для авиамodelистов информации. Редакционная группа, по мере сил, старается учитывать запросы наших читателей и подбирает материалы с тематикой, интересной для большинства из них. Как правило, активно обсуждаемые темы на форуме и становятся основой для будущих статей с более детальным описанием интересных вопросов на страницах нашего журнала.

Если проследить тенденцию развития наших интересов, то становится заметным постепенный переход от достаточно простых тем к серьёзным проблемам современного авиамodelизма. К таким темам, несомненно, можно отнести полёты по видеокамере или FPV-полёты. После публикации в прошлом номере журнала первой статьи об этом направлении эта тема вызвала множество вопросов и живое обсуждение на форуме. Поэтому будет логичным представить вниманию читателей продолжение этой интереснейшей темы статью об... автопилоте на модели!

В дальнейшем, при условии достаточной активности наших авторов можно будет подумать о создании в журнале самостоятельного раздела, посвящённого FPV-тематике.

Надеемся, что содержание и остальных статей будет вам интересно. Ждём активного их обсуждения на форуме.

В преддверии наступающего лета желаем нашим читателям плодотворной и увлекательной работы!

До новых встреч на страницах журнала «От винта!»

В номере

Дайджест нашего форума

Начинающим

Выбор параметров модели, *Олег Белоусов*

Это интересно

Интересные факты из истории авиации, *Виктор Мясников*

Это актуально

Автопилот - это просто, *Тимофей Чеблоков*

Сундучок

Книга "Нагрузки, действующие на планер в полете", Д. Двоеносов и соавторы

Модельное ПО

Общие принципы проектирования модели, *Сергей Тихонов*

Наши материалы

Лавсан, Валентин Субботин

Наши технологии

Сервозамедлитель своими руками, *Владимир Никитин*

Наши модели

"Потолочный" птеродактиль, *Алексей Семченко*

Фотохроника

Дайджест нашего форума

Обзор наиболее интересных и информативных тем

Олег Орлов

Наши события

Есть идея провести этим летом совместный праздник авиамоделлистов сайта. Время проведения события предлагаю конец июля как наиболее устойчивое и благоприятное в плане погодных условий.

Летний фестиваль Aviamodelk'i

Местом проведения мероприятия выбрано Москва/ближайшая область, более точные варианты площадки подбираются, рассматриваются и обсуждаются. На данный момент варианты такие: парк в Люблино, поляна на Минской улице, Бутово, Орехово, ДП на Воробьевых. Выбираем места достигаемые на авто и общественным транспортом.



Наши модели

Пилотажка из потолочки Spin2_FF
импровизация на тему катан.

После полетов на предыдущей модели, были выявлены некоторые недостатки. Цель следующего проекта была создать модель под такой движатель: максимальный размер для движка с тягой под 700гр., достойный пилотаж, простота изготовления. Модель была построена довольно таки быстро, но испытания затянулись



(приобретение нового движка, регуля, акка, новые проекты), результат - пылится на шкафу. Второй Spin 2, был сделан и испытан. Результаты полетов порадовали. Неплохо управляется, крутит фигуры пилотажа, даже планирует с выключенным двигателем.

Питтс Питон плосколет



С подачи коллеги с форума нашел чертежи Питтса Питон с объемным фюзеляжем. Полетал на таком в Реал Флае, захотелось сделать и полетать в натуре. Самолет должен висеть и летать 3Д.

Детали модели (их довольно немного) подходят идеально. Вместо депрона использовал длинную белую потолочку длиной 1 м, ее толщина чуть больше 3 мм. Клеил на Титан.

В каждое крыло - по угольной полосе 0,6x3 мм. Такие же полосы в пилон и подкосы. Стойки шасси из 2-мм угля. Моторама - 3 мм фанера от ящика. Схема покраски 3-х цветная - белый, желтый, черный.

Все оптом (с маскирующим скотчем) весит 86 г. Расчитываю уложиться в 250 г.

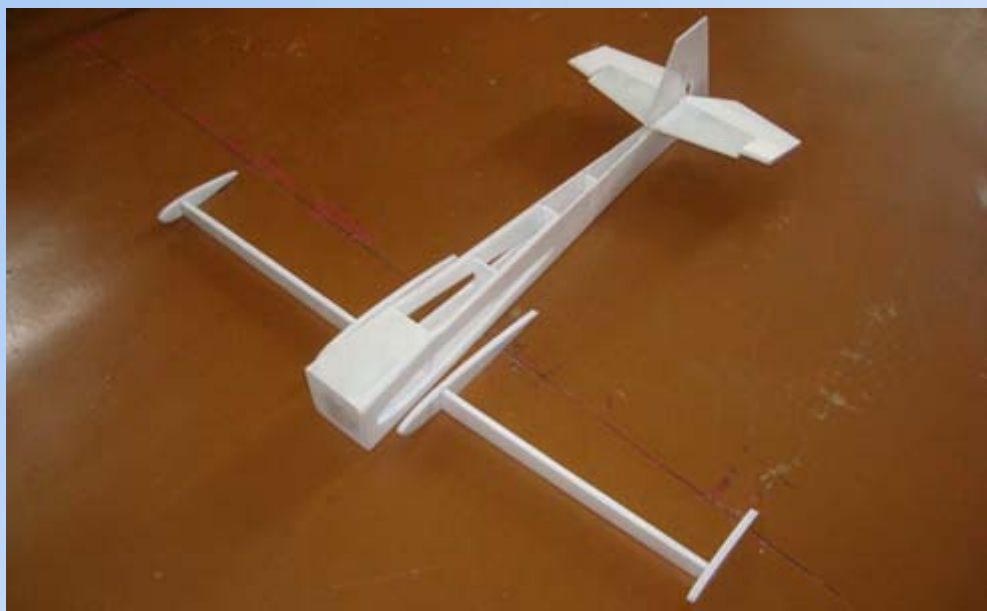


Катана из потолочки "на скорую руку"

Ещё летом прошлого года решил сделать свою первую пилотажку на скорую руку, полетать и посмотреть, что к чему, так сказать.

В качестве модели выбрал Катану-Х. Нашёл чертежи и распечатал лишь основные контуры и линии фюзеляжа, крыла и хвостового оперения.

Всё построил, облетал. Летал уже очень много раз.



Вырезал сразу все детали. Склеивал на эпоксидке-пятиминутке. Обклеил скотчем для прочности. Элероны отрезные, навешаны на скотче. Гаргрот из шарикового пенопласта, капот из зелёного утеплительного пенопласта, всё остальное - потолочка. Мотор - EMAX BL2215/25. Винт 10X6. Размах - 780мм. Вес - около 450г.

Наши технологии

Параметры реза пенорезкой - какова толщина нихромовой нити?

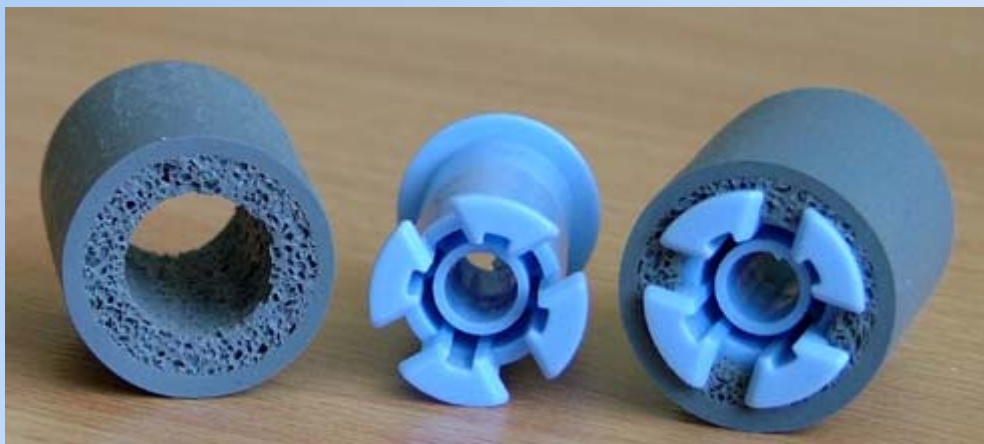
Длина струны задается технологически. Чем длиннее струна, тем она больше прогибается от сопротивления резу. При этом возникают геометрические искажения. Бороться с прогибом можно двумя способами: а) увеличением натяжения струны, б) снижением сопротивления резу.



Я режу 1-ой гитарной струной. Длина рабочей части струны ~60см. Ток 1,8-2 А, напряжение, для длины 50-60см, порядка ~16В. Особого вытягивания не заметил, правда струна подпружинена какой-то автомобильной пружинкой. Запитывал и от источника тока и от источника напряжения. Особой разницы не ощутил. Из той же струны сделаны резачки для вырезания профильных канавок в пене. Тут напряжение смешное, 1-2 вольта.

Покрышки от Паккарда, ...или "Мечта Козлевича"

Пора настала "Зум" с лыж на колеса переставлять. А на Хоббисисти с легкими колесами прочный нулевой остаток, иногда переходящий в минус. Никакого потепления. А и случится потепление - Почта РФ мне те колесики в аккурат к первым сугробам доставит. ... И уж стал я на улицах присматриваться китайцам, чтобы при первой возможности у кого-нибудь из них отобрать тапки на микропористой подошве.



А вот на-днях иду я на работе по коридору и вижу обрезиненный ролик. Явно валяется. А я же не могу так просто пройти, чтобы не взять и не потискать. Ощущения получил замечательные. Снаружи - плотно, внутри - упруго...

Прикинул, кто мог такое обронить. Нашел хозяина. Тот мне еще один такой подарил - эти ролики у него не то, чтобы расходный материал, но имеются. Ролики те работают на принтерах, забирают бумагу из лотков. Так что в сервис-центрах, я думаю, изношенными роликами с желающими запросто поделятся.

И всего-то осталось:
- склеить колесный диск из трехмиллиметровой бальзы (три слоя, каждый с поворотом на 45 градусов),
- обточить до наружного диаметра 14мм (от 14 до 15, с точностью особо можно

Трубки углепластиковые,
пултрузионные, круглые.
Диаметр 3, 4, 5, 6, 8, 10 мм.
Длина: от 1000 мм до 1300 мм.

Рейки углепластиковые,
пултрузионные.
Сечение - 0.3.*0.8, 1.0.*4.0,
2.0.*10.0 мм. Длина 1000 мм.

не напрягаться),
- нарезать резинку на кольца (у меня
получились из каждой резинки по три
кольца шириной 9мм; резать удобно
прямыми маникюрными ножницами),
итого с двух роликов имеем 6 колес,
- наклеить резину на диск (я
использовал UHU-Por, но можно и
"Момент", и много чего еще),
- просверлить отверстие под ось.

И получилась пара чудных
колесиков с наружным диаметром
24мм:



Так что на Зуме у меня теперь
колеса с покрышками от Паккарда.

Правда, от Хьюлетт-Паккарда, но
все-таки...

*P.S. Взвесил бы, но не на чем...
Однако - очень легкие, верьте слову!*



в нашем магазине

СКИДКИ 5 - 25%

подробности

Выбор параметров модели

Олег Белоусов

Довольно часто на форумах встречаются высказывания:

- какую выбрать модель под мотор 1.5 см³, хотелось бы найти чертеж радиоуправляемого самолета, самого простого тренера под этот моторчик;
- делаю модель размахом 1,25 метра, 25-й двигатель GWS, подскажите, какого она веса должна быть без двигателя, что бы знать, к чему стремиться.

И так далее...

Как правильно оценить возможности и перспективы, не вдаваясь глубоко в теорию.

Теории ничего не доказывают, зато позволяют выиграть время и отдохнуть, если ты вконец запутался, стараясь найти то, что найти невозможно.

Марк Твен

Основываясь на каких исходных данных, можно получить параметры будущей модели. Возможно, методика, описанная ниже, поможет сориентироваться в особенностях проектирования и ответить на многие вопросы. Сразу оговорюсь, данная статья не панацея. Не следует абсолютизировать полученные результаты расчетов. Они должны рассматриваться только в качестве ориентиров.

Используя обобщённые данные по уже существующим радиоуправляемым

моделям, были построены номограммы, а с учётом ряда функциональных зависимостей летательного аппарата, были получены значения коэффициентов, на основании которых и выстроена методика.

Проектирование летательного аппарата включает определение форм и размеров, а также компоновку взаимное расположение крыла, оперения, силовой установки.

В данной статье рассмотрен выбор параметров, исходя из мощности двигателя $N_{дв.}$, площади крыла $S_{кр}$ и взлётной массы m . От этих параметров зависят, прежде всего, летные свойства модели. Например, мощность двигателя в значительной степени определяет разгонные характеристики модели, ее скороподъемность, максимальную скорость и радиусы

фигур пилотажа в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Итак, начнём. Предварительно, путем взвешивания, определяется сумма масс бортового комплекта радиоуправления вместе с источником электропитания $m_{ру}$, двигателя и воздушного винта $m_{дв}$, топлива и топливной системы $m_{тс}$, а также шасси $m_{ш}$, т.е.:

$$m_n = m_{ру} + m_{дв} + m_{тс} + m_{ш} [1]$$

- Смола эпоксидная LARIT
- Отвердитель L-285
- Отвердитель L-286
- Отвердитель L-500
- Смола эпоксидная
K-153, КДА, ЭД-20
- Отвердитель ПЭПА

Массу шасси проектируемой модели можно определить либо путем взвешивания заготовок для элементов конструкции шасси (колеса, проволока, пластинки дюрала и т.п.), либо принять равной массе аналогичной, но уже готовой.

С помощью номограммы на рис. 1 определяется взлётная масса в первом приближении m_0^I (см. прикрепленный к журналу файл *Graph 1.gif*).

Зная m_0^I , можно вычислить потребную мощность двигателя N_n проектируемой модели в зависимости от ее назначения:

$$N_n = K m_0^I, \text{ (л.с.) [2]}$$

где:

K - 0,00035 - 0.00050 - для выполняющих фигуры высшего пилотажа;

K - 0.00017 - 0.00020 - для

выполняющих фигуры простого пилотажа;

K - 0.00009 - 0.00010 - для авиеток и мотопланеров.

Если проектируемая модель с установленным на ней двигателем мощностью $N_{дв}$ соответствует своему назначению, то будет выполняться условие $N_{дв} \geq N_n$ [3]

Если условие [3] не выполняется, то проектируемая модель будет обладать худшими летными свойствами, чем у уже существующих, разумеется, аналогичного класса. Иными словами, в этом случае не будет достигнута поставленная цель.

В такой ситуации, если есть возможность, необходимо установить более мощный двигатель, либо более легкую аппаратуру и ее электропитание, или применить более

легкие материалы. Затем снова вычислить m_0^I и N_n . Повторно проверить условие [3]. Если результат опять окажется неудовлетворительным, то это означает, что поставлена технически недостижимая цель.

Итак, выбран двигатель необходимой мощности, и тем самым определен важнейший параметр модели. Следующий шаг - определение взлетной массы во втором приближении, когда вычисляется масса крыла - $m_{кр.}$ (см. прикрепленный к журналу файл *Graph 2.gif*), фюзеляжа - $m_{ф.}$ (см. прикрепленный к журналу файл *Graph 3.gif*), оперения - $m_{оп.}$ (см. прикрепленный к журналу файл *Graph 4.gif*).

Величина взлетной массы модели на данном шаге проектирования определяется суммой:

$$m_0 = 1,15m_n + m_{кр.} + m_{ф.} + m_{оп.} + n_{ку} * 10, [4]$$

где $n_{ку}$ количество каналов управления.

Следующий шаг проектирования определение третьего параметра модели, а именно, площади ее крыла. Здесь рекомендуется использовать статистическую формулу, которая позволит получить удовлетворительный результат для моделей самолетов:

$$S_{кр} = 0,0088m_0 + 15,4,$$

где $S_{кр}$ выражается, а квадратных дециметрах, а m_0 - взлетная масса модели второго приближения (см. формулу 4) в граммах.

Итак, в результате расчетов выбраны основные параметры радиоуправляемой модели самолета $N_{дв}$, m_0 , S . Полученные результаты должны рассматриваться только в

Проволока ОВС

d. 0,3 мм

d. 0,6 мм

d. 1,2 мм

d. 2,5 мм

d. 4,0 мм

d. 6,0 мм

d. 8,0 мм

d. 0,5 мм

d. 0,8 мм

d. 2,0 мм

d. 3,0 мм

d. 5,0 мм

d. 7,0 мм

качестве ориентиров. Для окончательного определения параметров модели необходима дальнейшая проработка проекта.

Рекомендуется следующий подход. Неизменным параметром считать мощность двигателя, площадь крыла можно менять на 5-10% как в сторону увеличения, так и уменьшения по сравнению с расчетной величиной. Но взлетную массу модели в процессе

разработки проекта необходимо всемерно уменьшать. Это потребует изобретательности и творческого отношения к делу.

Перейдем к аэродинамической компоновке будущего летательного аппарата. Аэродинамическая компоновка, то есть взаимное расположение крыла, оперения, силовой установки, в решающей степени определяет характеристики устойчивости и управляемости аппарата.

Огромное многообразие схем самолетов в принципе сводится к нескольким вариантам, параметры которых лежат в довольно узких пределах.

В результате многолетней практики были отобраны наиболее оптимальные параметры, соблюдая

которые, можно даже без аэродинамических продувок получить надежный, устойчивый летательный аппарат.

Отступление от этих проверенных путей, как правило, сопряжено со всевозможными неприятностями. Из всех существующих схем можно выделить следующие: моноплан с нижним расположением крыла, моноплан с верхним расположением крыла и биплан.

На рис. 5 показаны параметры самолета нормальной аэродинамической схемы (см. прикрепленный к журналу файл *Graph 5.jpg*).

Подставляя в эту схему значения, полученные из вышеописанного расчёта, т.е. $S_{кр}$, можно быстро нарисовать чертеж основных размеров

модели самолета. При этом следует помнить, что для моноплана с верхним расположением крыла угол V-образности крыла можно уменьшить до 0-2°.

Расположение центра тяжести самолета относительно средней аэродинамической хорды крыла (САХ) определяет продольную устойчивость самолета. В результате многолетней практики были определены наивыгоднейшие диапазоны центровок для моделей самолетов разных схем. Так, для низкопланов полетная центровка обычно находится в пределах 15-25% САХ, для высокопланов 18-30% САХ.

Итак, нарисован будущий самолет. Еще раз необходимо внимательно посмотреть на чертеж, а затем... порвать и выбросить его. Через некоторое время

снова нарисовать. Наверно, появятся новые идеи, и этот проект будет лучше прежнего. Нельзя останавливаться на первом варианте, процесс следует повторять до тех пор, пока в очередную компоновку больше нечего вложить. Очень плохо, если уже первая окажется «окончательной». Впрочем, также плохо, если процесс создания новых компоновок будет продолжаться до бесконечности.

Материал подготовлен на основе публикаций в журналах «Моделист Конструктор», «Крылья Родины», а также изданий авиамодельной тематики.

Стеклоткани

Углеткани

Комбинированные ткани

Жгуты

Ассортимент

Для обтяжки

Бумага

Кавсан

Пленка

Ассортимент

Размах: 1500 мм
Площадь: 24 дм²
Нагрузка: 12,1 г/дм²

BLASTER 2 DLG



Интересные факты из истории авиации

Виктор Мясников

История первая

Кто-то из историков-любителей авиации обратил внимание на фотографию одного из лётчиков-штурмовиков 335-й Краснознаменной Витебской ШАД, которой командовал генерал Александров. На фотографии изображён В.Л. Гуляев. И этот внимательный коллега уловил сходство между молодым лётчиком-штурмовиком В.Л. Гуляевым и актёром В.Л. Гуляевым, которого видел практически каждый советский гражданин в кинофильме Гайдая "Бриллиантовая рука". Там Гуляев играл то ли милиционера, то ли чекиста Володю. Как оказалось, всё так и есть. Сравните две фотографии.



Владимир Гуляев родился 30 октября 1924 г. в Свердловске. В 1942 году, в 17 лет, Владимир был принят в Пермскую авиашколу, которая выпускала лётчиков-бомбардировщиков. К осени 1942 г. Гуляев, закончив программу обучения, уже приступил к

самостоятельным полётам на СБ. Через месяц-полтора ему предстояло получить звание сержанта и отправиться в часть, на фронт. Однако пришлось переучиваться (или, скажем так, доучиваться) на пилота-штурмовика. Гуляев переучился хорошо закончил авиашколу младшим лейтенантом. После училища выпускники неделю провели на пункте сбора летно-технического состава, а потом отправились на фронт 6 ноября 1943 года, прямо с Красной площади.

18-летний «младшой» лейтенант попал сперва в 639-й полк 211-й штурмовой авиадивизии, потом полк был передан во вновь формируемую 335-ю ШАД. В дальнейшем В.Л.Гуляев воевал в небе Восточной Пруссии, совершая каждый день по несколько боевых вылетов. Вот как В. Гуляев

описывает свои будни: «Едва я успел перевести свой самолет в пике, как заметил, что с автомашины, стоящей на дороге, тянутся ко мне зловещие эрликоновские трассы. Доворачиваю самолет и ловлю в прицел точку, откуда рождаются эти извивающиеся огненные щупальца. Нажимаю на гашетки, и, сорвавшись с плоскостей, трассы моих пушек и пулеметов, переплетаясь с вражьими, потоками движутся навстречу друг другу, образуя в небе фантастический, колышущийся огненный мост. Кажется, что трассы, летящие с земли, нацелены в мой прищуренный глаз, которым я ловлю автомашину в перекрестие прицела. Нескончаемыми молниями они сверкают то слева от кабины, то над правой плоскостью, то прямо над головой! Даже не понятно, как еще ни

один снаряд не заденет за крыло или кабину? Сжавшись в комок, иду в лобовую атаку. Четыре вражеских ствола бьют по тебе, и ты ведешь свой самолет прямо «в лоб» на эти трассы. И весь вопрос в том, кто в кого раньше попадет! Или они в самолет, или ты в их автомашину с установкой скорострельных пушек.

Так продолжается несколько долгих секунд. И вдруг я вижу, как вспыхнула автомашина. И сразу огненный поток захлебнулся, иссяк. Но выпущенные до этого эрликонами снаряды еще летят в меня, они еще могут совершить непоправимое. Однако теперь уже можно отвалить, изменив направление полета. Резко выхожу из пикирования. Последний обрывок трасс пролетает уже ниже моего самолета».

Владимир переболел малярией,

потом был ранен, некоторое время летал пилотом звена управления. А затем, частично уговорив, а частично обманув врачей, вернулся в строй. Командование приказало не давать Гуляеву больше вылета в день. Уже через неделю Владимир летал на штурмовку как все по 3-4 боевых вылета.

24 июня 1945 года лейтенант Гуляев снова прошёл по Красной площади вместе с сотнями соотечественников, победителей. Участие в Параде Победы с тех пор для него стало, по его словам, самым главным событием в жизни.

После войны Владимир Леонидович поступил во ВГИК, учился на курсе Михаила Ромма и Сергея Юткевича, в 1951 г. закончил институт и устроился в Театр-студию

киноактёра. В 1976 г. получил звание заслуженного артиста РСФСР. Снялся во многих ролях, но всё же ролей было меньше, чем боевых вылетов. В основном, конечно, это были небольшие, неглавные роли как уже упоминавшаяся роль Володи (тёзки) в "Бриллиантовой руке". Впрочем, и на войне далеко не все были Героями Советского Союза, асами и генералами. Но наши благодарность и уважение от чинов и званий не зависят!

Вот список фильмов, в которых снялся Гуляев.

- 1954 «Мы с вами где-то встречались»
- 1954 «Чемпион мира»
- 1955 «В квадрате 45»
- 1955 «Чужая родня»
- 1956 «Весна на Заречной улице»
- 1957 «Семья Ульяновых»
- 1960 «Алешкина любовь»

- 1960 «Повесть пламенных лет»
- 1963 «Непридуманная история»
- 1964 «Ко мне, Мухтар!»
- 1964 «Криницы»
- 1965 «Как вас теперь называть?»
- 1965 «Таежный десант»
- 1966 «Нет и да»
- 1968 «Бриллиантовая рука»
- 1968 «Зигзаг удачи»
- 1971 «Дерзость»
- 1976 «Кафе "Изотоп"»
- 1982 «Надежда и опора»
- 1983 «Ворота в небо»
- 1984 «Потерялся слон»
- 1991 «Чертов пьяница»

Мемуары В.Л. Гуляева тоже есть на [сайте](#), они написаны как документальная повесть, но в главном герое лейтенанте Ладыгине легко узнать автора.



SHOPRC.RU



В нашем магазине мы предлагаем Вам разнообразные радиоуправляемые модели самолетов, вертолетов, автомоделей, моделей катеров и яхт как электрических, так и бензиновых. Также у нас Вы найдете аксессуары, запчасти для радиоуправляемых моделей.

Ассортимент нашего магазина порадует не только новичков, которые решили купить для себя первую радиоуправляемую модель, но и уже искушенных любителей радиоуправляемых моделей, которые уже стали профессионалами в обращении с такого рода техникой.



Мы предлагаем нашим клиентам постоянно обновляющийся ассортимент радиоуправляемых моделей. У нас Вы всегда найдете как классические модели, так и популярнейшие новинки.



Доставка возможна в любой регион Российской Федерации.

Будем очень рады встречи с Вами в нашем магазине!

С уважением, команда «ShopRC».

(495)740-51-73

shoprc@mail.ru

ICQ: 559811005

История вторая или откуда взялся «Кузнечик»

Все помнят «Кузнечика» из фильма Л.Быкова «В бой идут одни старики», роль которого блестяще исполнил С.Иванов.



Но оказывается, этот факт действительно имел место во время войны, и был практически без

изменений вставлен в сценарий фильма. Вот как об этом рассказывает в своих мемуарах бывший командир «Кузнечика» дважды Герой Советского Союза С. Д. Луганский «Небо остается чистым»:

«...Помнится, пришел к нам в полк молоденький летчик Иван Мокрый. Шея тоненькая, глаза ребячьи. Только что из летной школы. Кажется, в первый же день на взлете самолет Иван Мокрого врезался в другой самолет и оба вышли из строя. Дикий случай! Что было делать с Мокрым? Судить! Наказывать самому..? Ругал я его на чем свет стоит. Он только сконфуженно заливался румянцем и беспомощно разводил руками.

- Не болтать руками! Стоять как следует!

- Виноват, товарищ капитан...

- Кру-гом! К чертовой матери, в землянку! Вечером поговорим.

Каково же было мое удивление, когда я, оглянувшись через несколько шагов, увидел, что Иван, став на четвереньки, ловит пилоткой кузнечиков. Это после нагоняя-то!..

Вечером на общем собрании на Ивана наложили взыскание: от полетов отстранить, ста граммов не давать, назначить вечным дежурным по аэродрому. Заскучал Иван Мокрый. И неизвестно, что случилось бы с молодым летчиком, если бы не случай. Как-то под самый вечер неожиданно-негаданно на наш аэродром налетели четыре «мессершмитта». Мы бросились по щелям. Положение безвыходное: любой самолет на взлете немцы собьют, как куропатку.

«Мессершмитты» заходят на

штурмовку. Пропали наши самолеты! И вдруг все мы видим: Иван Мокрый, размахивая руками, бежит сломя голову к ближнему ЯКу. А немцы уже поливают аэродром из пулеметов. Иван проворно вскочил в кабину. Заработал мотор.

- Он с ума сошел! - чуть не со стоном проговорил Телегин.

- Собьют же, как... Эх!

А ЯК уже разбежался и оторвался от земли.

- Ну!.. - и Федор Телегин даже сморщился, глядя, как заходит в атаку «мессершмитт».

- Сейчас одна только очередь и...

Неожиданно ЯК задрался вверх, навстречу пикирующему врагу, с дальней дистанции ударил из пулеметов - и "мессершмитт", не выходя из пике врезался в землю. Мы

остолбенели. Вот это номер! Как это он изловчился в таком положении?...

А ЯК взмыл вверх и ушел в облако. Обозленные "мессеры" кинулись за смельчаком следом. Первым опомнился Телегин:

- По машинам!

Мы выскочили из щелей. Но тут из облака показался объятый пламенем самолет. Пропал наш Мокрый...

- Отлетался, - прошептал кто-то.

Самолет грохнулся о землю, раздался взрыв.

- Санитары! - крикнул я.

По полю уже неслась санитарная машина. Я на ходу прыгнул на подножку. Не успели мы подъехать к месту падения самолета, как кто-то, разглядев на сохранившемся хвосте зловещий крест, удивленно и радостно воскликнул:

- Так это же... Смотрите!

И мы услышали в небе треск пулеметной очередей. Там все еще шел бой. Оставшиеся два «мессершмитта» позорно бежали, а Иван, показавшись над аэродромом, снова поразил нас: прежде всего он лихо исполнил традиционные «бочки» - переворот через крыло - две, по числу сбитых самолетов, а затем так чисто, так мастерски посадил самолет, что позавидовали даже «старики».

К Ивану бросились все летчики, техники, девушки-официантки. Спрыгнув на землю, он попал в неистовые объятия друзей.

Вечером мы чествовали новоиспеченного аса. Был приготовлен парадный обед. А через несколько дней за мужество и отвагу Иван Мокрый получил орден Красного Знамени».



АВТОПИЛОТ это просто !

Тимофей Чеблоков

Увидеть знакомые места с высоты птичьего полета, оглянуться вниз, разглядеть себя с высоты и, заложив плавный вираж, неспешно продолжить небесный вояж. Вдоволь накупавшись в солнечных лучах, соскользнуть с высоты и, приземлившись, вновь ощутить себя обычным человеком, частицей земной суеты это, поверьте, совершенно невероятные ощущения.



FPV, если перевести с английского языка полет по видео. Это сравнительно новое и пока еще необычное направление авиамоделизма, суть которого заключается в том, что пилот, управляющий моделью, не наблюдает за ее полетом с земли, а участвует в

полете на равных правах с самолетом. Как и настоящий пилот, сидящий в кабине настоящего самолета, моделист видит своими глазами картинку с борта модели.

Уровень развития современной электроники позволил достигнуть



единения с небом очень простыми средствами. При всём разнообразии конструкций и подходов принцип у всех моделлистов одинаков: картинка с бортовой - иногда стационарной, а иногда и поворотной - камеры передается на землю, пилоту, по радиоканалу, а далее после захвата приемником передается на микродисплеи очков на голове пилота.



Итак, приходит погожий день с подходящими погодными условиями и пилот, набравшись решимости, выезжает на свои первые в сезоне FPV полеты. На поле проводит предполетную подготовку, проверяя функционирование элементов управления модели, устойчивость видеосигнала и проводит ориентирование на местности, чтобы не потеряться в воздухе. И вот, модель в воздухе, а пилот в видеоочках на земле. Набрав высоту, пилот находит знакомые ориентиры и уверенно отправляется на исследование воздушного пространства.

К сожалению, так легко и спокойно



проходят далеко не все полеты FPV пилотов. К сожалению, на удачный исход полета влияет слишком много факторов. Например, полеты в незнакомой местности могут привести к потери ориентиров, вылету за пределы управления передатчика по дальности и потере модели. То же

произойти, если модель улетела далеко, бортовой аккумулятор или топливо на исходе, а запаса высоты, чтобы дотянуть до «дома» уже нет. А если модель подхватил ветер, да такой силы, что вернуться нет никакой возможности, то что же делать?

Что же можно сделать для того, чтобы хоть как-то обезопасить полеты FPV, ведь было бы неплохо знать все критически важные параметры прямо в полете, не правда ли?

Устройства, способные облегчить жизнь пилотам FPV, существуют, и один из примеров модуль телеметрии smalltim. Он включается в видеосигнал между камерой и видеопередатчиком и отображает критически важные

параметры полета прямо на видеокартинке, которую видит пилот.

Модуль умеет измерять температуру (например, батареи, регулятора или окружающего воздуха), напряжения батарей, ток, израсходованный заряд аккумулятора, а благодаря наличию модуля спутниковой навигации GPS в комплекте, вычисляет и отображает на экране координаты модели. То есть, высоту относительно точки старта, скорость, направление полета, направление на точку старта, расстояние до точки старта, и прочее, вплоть до текущих широты и долготы модели с точностью до метра, что может пригодиться при наихудшем варианте развития событий - потере связи и

поиске упавшей модели. При необходимости модуль телеметрии smalltim комплектуется бародатчиками и получает возможность отображать текущую воздушную скорость и высоту, посчитанную по величине атмосферного давления.

**Складывающиеся лопасти
воздушного винта**

**10x4 и 9.5x5
CAMcarbon**

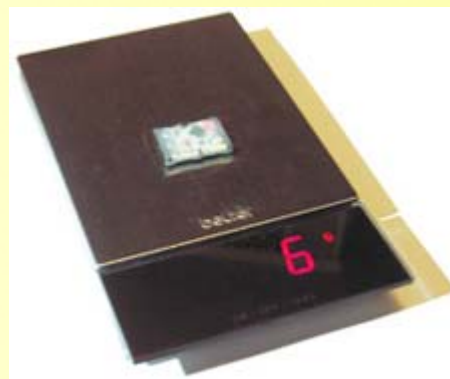
**Максимальная скорость
вращения 16000 об/мин.**

Всё эти буквы, цифры, стрелочки и шкалы на экране выглядят, конечно, приятно, но иногда хочется

просто насладиться видами с высоты птичьего полета. Что делать? Модуль телеметрии можно подключить к свободному каналу приемника и управлять режимами вывода информации или выключить наложение данных на картинку с камеры прямо в полете.

Чтобы не утомлять деталями, не стоит перечислять особенности и ТТХ модуля телеметрии smalltim, всё это можно подсмотреть на [сайте](#). Можно сказать только то, что модуль телеметрии был спроектирован как устройство, максимально компактное, простое и надежное по конструкции, но при этом имеющее максимально доступный функционал. Новейшая

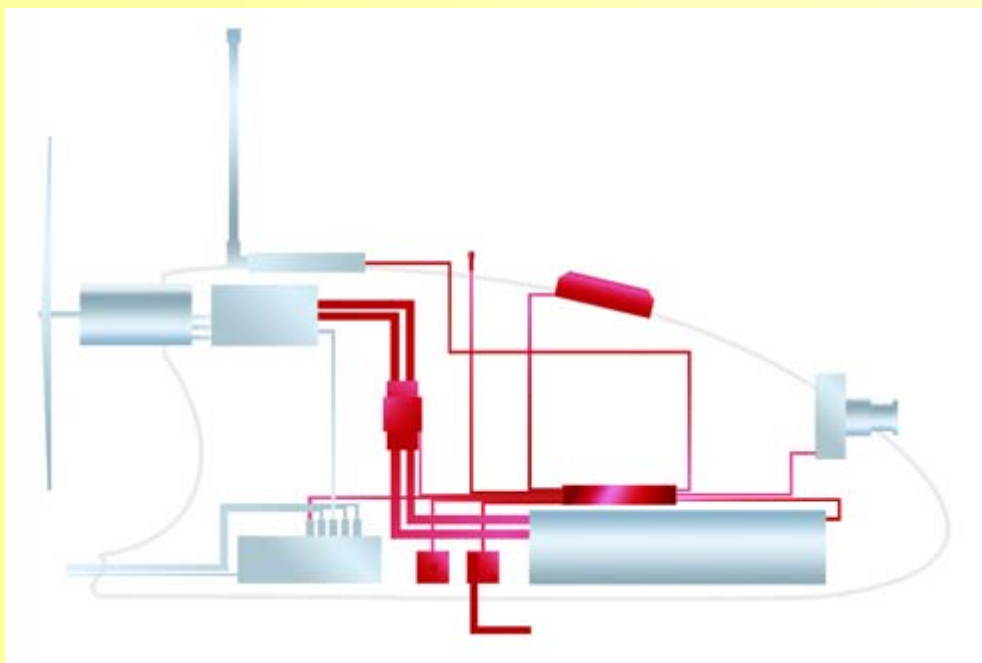
версия модуля держит рекорд минимума по размерам и весу среди полутора десятков аналогов.



Сам модуль и его программная «начинка» разрабатывались в тесном контакте с

«летающим» сообществом, и практически все пожелания и рекомендации, полученные от активных пользователей, были реализованы. Обновления в программной части модуля, выпускавшиеся после его «рождения», чуть ли не ежедневно, со временем стали выходить всё реже продукт стал «взрослеть» и обретать законченную

форму. На данный момент обновлений нет уже более чем 6 месяцев всё, что можно и нужно было реализовать, было реализовано, а затем протестировано и облетано сотнями пользователей.



Итак, допустим, пилот интегрировал модуль телеметрии в бортовую электронику и теперь в полете он вооружен информацией о

текущей скорости, высоте, курсе на базу и так далее. Полеты стали спокойнее, дольше, выше и дальше. Что дальше?



Достаточно освоившись в воздухе, пилоты FPV не ограничиваются полетами в трехстах метрах от себя. Хочется большего, хочется летать интереснее. Кто-то устанавливает на модель полноценную камеру для записи картинки в высоком качестве,



Ты можешь увидеть это своими глазами



006.30

00009m

5558.183N/03723.233E

4.04V

+17.6

20.00A

00000mAh

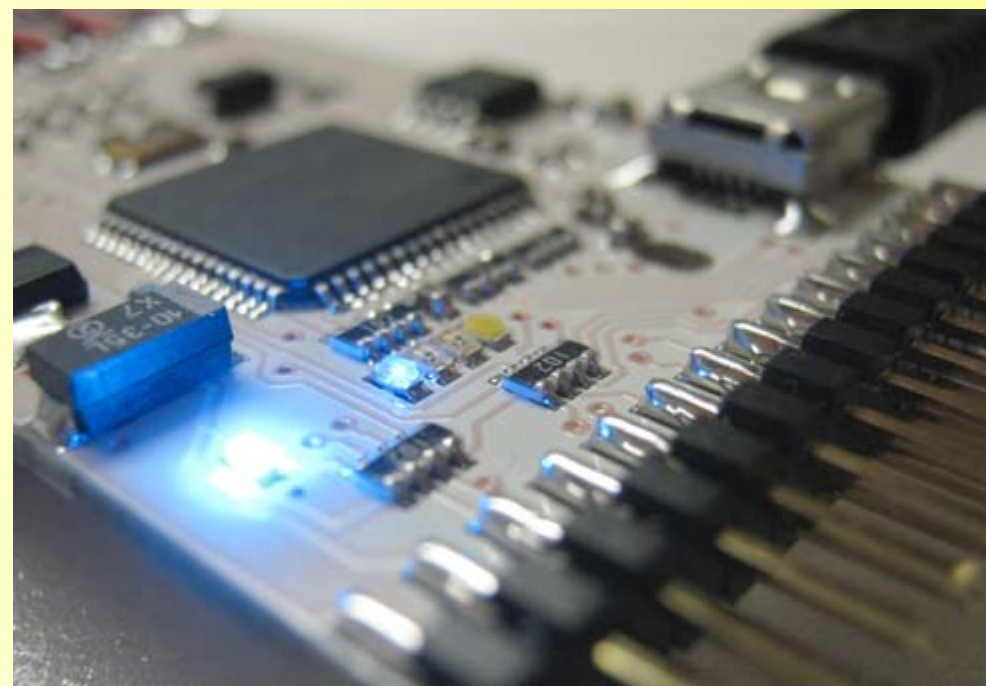
4.07V

кто-то начинает исследовать пределы возможностей моделей, своей реакции, системы радиуправления.

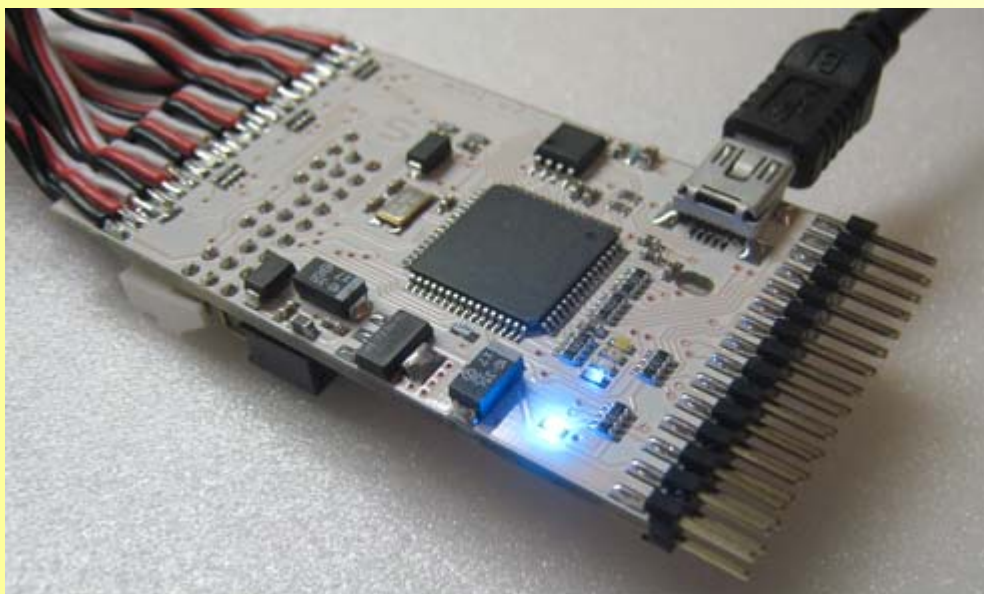
Как раз здесь и начинаются проблемы с этими «дольше, выше и дальше», буквально. Неожиданности в виде нехвата севшего ходового аккумулятора, ошибки управления или потери радиосвязи могут обернуться крушением, а если модель улетела безвозвратно, это означает потерю дорогостоящего оборудования, установленного на модели.

Что же делать? Естественным желанием становится обеспечение спасения модели в критических ситуациях с возвратом ее на точку старта.

Автопилот разрабатывался, тестировался, облетывался, исправлялся, дорабатывался, снова тестировался, дорабатывался и облетывался командой smalltim уже полтора года, и сейчас, к началу летнего сезона, наконец, планируется запуск автопилота в серийное производство и появление в продаже.



Главной целью автопилота является возврат модели на точку старта



при возникновении нештатной ситуации. В списке таких ситуаций может быть что угодно: потеря радиосвязи, потеря или чрезмерный набор высоты, превышение заданной дальности, просадка напряжения, перерасход заряда бортового аккумулятора, и так далее. Все эти

условия и параметры настраиваются через компьютер, при подключении автопилота стандартным кабелем USB.

Автопилот это полноценный программно-аппаратный комплекс, его программная часть на стороне персонального компьютера Контрольная Панель, с помощью которой можно настроить все параметры работы автопилота, проконтролировать работу всех датчиков и входов, откалибровать РС передатчик, и так далее. Интересно, что настройки автопилота можно сохранить в файл, создав несколько наборов настроек для разных моделей, или, например, передать коллегам, чтобы они получили возможность прочитать

эти настройки из файла и использовать на своих моделях.

С помощью Контрольной Панели можно обновить прошивку автопилота (и даже платы телеметрии, о чем чуть ниже) без помощи каких-либо программаторов, просто подключив автопилот к порту USB и выбрав нужный пункт меню.

Контрольная Панель использует русскоязычный интерфейс, и максимально, насколько это возможно, удобна и проста в применении. Элементы меню интуитивно понятны, а все без исключения пункты настроек сопровождаются кратким описанием.

Примечательно, что автопилот ведет бортовой журнал, записывая

буквально все параметры полета, от полетного времени до сигналов со всех датчиков, от команд со входов с RC приемника до требуемых углов крена и тангажа и выходов на сервомашинки. Энергонезависимой памяти автопилота хватает на запись от примерно 40 минут до пяти часов полета в зависимости от установленной частоты записи данных. После полета можно скачать бортовой журнал с помощью Контрольной Панели и скрупулезно проанализировать все свои ошибки и удачи.

Серво

Diamond-47 и Diamond-60

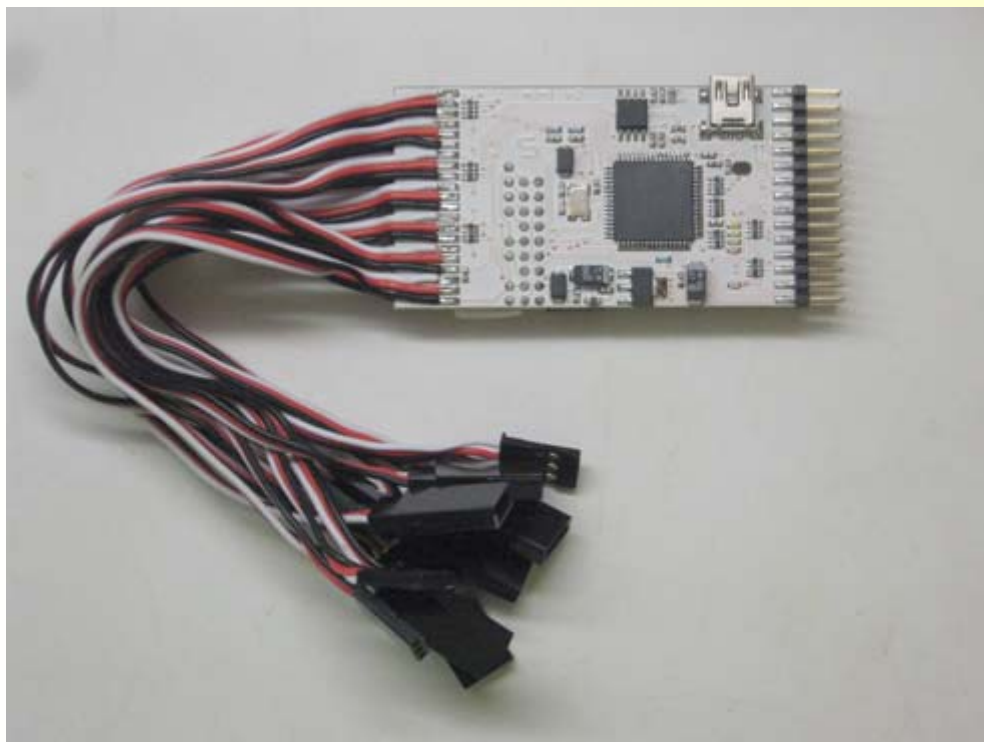
Аппаратная часть автопилота разработана таким образом, что автопилот способен работать с любыми RC приемниками, использующими PPM на выходах, с любыми, гироскопами, буферами, инвертерами, экспандерами, замедлителями, микшерами и прочими устройствами на входе. Автопилот имеет 6 каналов PPM на входе, 6 выходных каналов PPM, и два управляющих канала, через которые можно управлять логикой работы автопилота в полете. При подключении автопилот не требует строгого соответствия номера канала и отведенной ему роли: канал газа можно подать на первый вход PPM, а руль направления, например, на третий.

Главное при этом использовать выходы, соответствующие входам, то есть, подключить регулятор хода к первому выходному каналу, а руль направления к третьему.

Более того, при калибровке RC передатчика автопилот автоматически запоминает состояние входных PPM сигналов при подаче команд «крен вправо», «крен влево», «полный газ» и так далее, и использует их при стабилизации и возвращении модели домой. Фактически, автопилот самостоятельно воспроизводит и комбинирует команды, заданные пилотом при калибровке, восстанавливая и комбинируя выходы PPM согласно требуемым параметрам



полета. А это означает, что автопилот в силу примененной логики без всяких проблем корректно работает с моделями с любой схемой управления, будь то летающее крыло, модель с отдельными элеронами, или, например, классика только руль направления и руль высоты.



Помимо основной функции, возвращения модели в точку старта, автопилот имеет возможность выступать в качестве ассистента пилота. Датчики горизонта, которыми пользуется автопилот для определения текущей ориентации модели в пространстве, используются не только при спасении модели, но и в обычном полете. Щелчок на управляющем канале и автопилот, до поры не вмешивавшийся в процесс управления, вступает в дело, и модель начинает лететь стабилизировано относительно горизонта. При этом возможность управления моделью сохраняется, но само управление уже не «самолетное», это похоже, скорее, на руление

всего лишь подключить модуль телеметрии к плате автопилота, получив такой компактный «бутерброд», и обновить прошивку модуля телеметрии с помощью двух щелчков мыши по меню Контрольной Панели.

Совместная работа автопилота и модуля телеметрии приносит обоюдную выгоду. Во-первых, автопилот получает дополнительные данные со всех датчиков телеметрии и использует их для обеспечения возврата модели домой. Во-вторых, плата автопилота забирает на себя обязанности по формированию картинки на экране телеметрии, что позволяет настраивать внешний вид и

расположение всех параметров на экране через Контрольную Панель, а во время полета отображать искусственный горизонт, основанный на датчиках автопилота, и информацию о текущем статусе автопилота. Можно настроить все четыре экрана телеметрии под свои предпочтения и выбирать нужный экран прямо в полете.

Программная начинка автопилота достаточно сложна, и для детального описания тонкостей и алгоритмов не хватит целого журнала. Но в основе работы автопилота лежит простой принцип: всегда, когда автопилот вмешивается в управление или самостоятельно управляет моделью, он стремится привести текущие углы крена

Пенопласт
Rohacell, Herex
Германия

и тангажа модели к требуемым углам.

Текущие углы крена и тангажа определяются непрерывно, в реальном времени, с помощью датчиков горизонта.

Требуемые углы в режиме стабилизации задаются пилотом с помощью ручек элеронов или руля направления и руля высоты. В режиме самостоятельного управления моделью автопилот вычисляет требуемый угол крена по координатам модели, вектору текущей скорости и координатам точки

старта. Если точка старта находится, например, слева по курсу, то автопилот выставляет крен на левое крыло, если справа крен на правое крыло. Угол тангажа вычисляется из текущей высоты и заданной высоты: если необходим набор высоты, то автопилот требует положительный угол тангажа, а если снижение отрицательный.

Система стабилизации обрабатывает эти команды, приводя текущие углы крена и тангажа к требуемым, и в итоге модель разворачивается в сторону точки старта и летит в направлении точки старта. Одновременно с этим модель выходит на требуемую высоту и выдерживает заранее заданную скорость или уровень

газа. Подлетев к пилоту, модель начинает барражировать над пилотом до тех пор, пока он не перехватит управление моделью.

Алгоритм, используемый для системы стабилизации, лежащей в основе работы автопилота проверенная десятилетиями и миллионами устройств идея ПИД (Пропорционально - Интегрально - Дифференциальный) регулятора. Любопытный читатель может узнать больше о ПИД-регуляторах [здесь](#).

Автопилот smalltim использует независимые ПИД регуляторы для системы стабилизации по каналам крена, тангажа и газа, а управляющие команды для этих регуляторов в свою

очередь задает или пилот, с помощью RC передатчика, или, в режиме возвращения на точку старта, сам автопилот, с помощью еще двух ПИД регуляторов - по каналам курса и высоты.

Всё это звучит сложно для начинающего FPV пилота и пугает необходимостью вникать во все тонкости настроек системы. На самом деле, управление моделью задача со сравнительно небольшим числом неизвестных, поэтому большинство параметров задано заранее или «спрятано» от глаз пилота, и для получения максимально надежного контроля над моделью потребуется подстроить всего лишь несколько

параметров, смысл которых описан в Контрольной Панели и вполне очевиден.

Вся остальная логика и внутренняя механика работы автопилота направлена только на одну цель: обеспечить максимально полный охват спектра непредвиденных ситуаций и, подхватив управление, привести модель к пилоту в случае их возникновения.

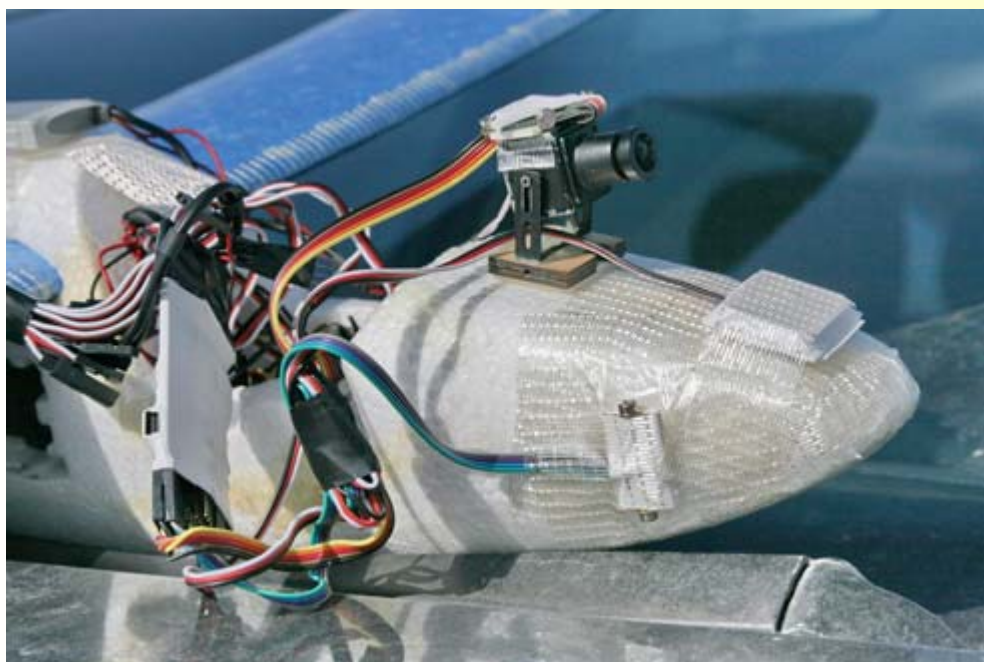
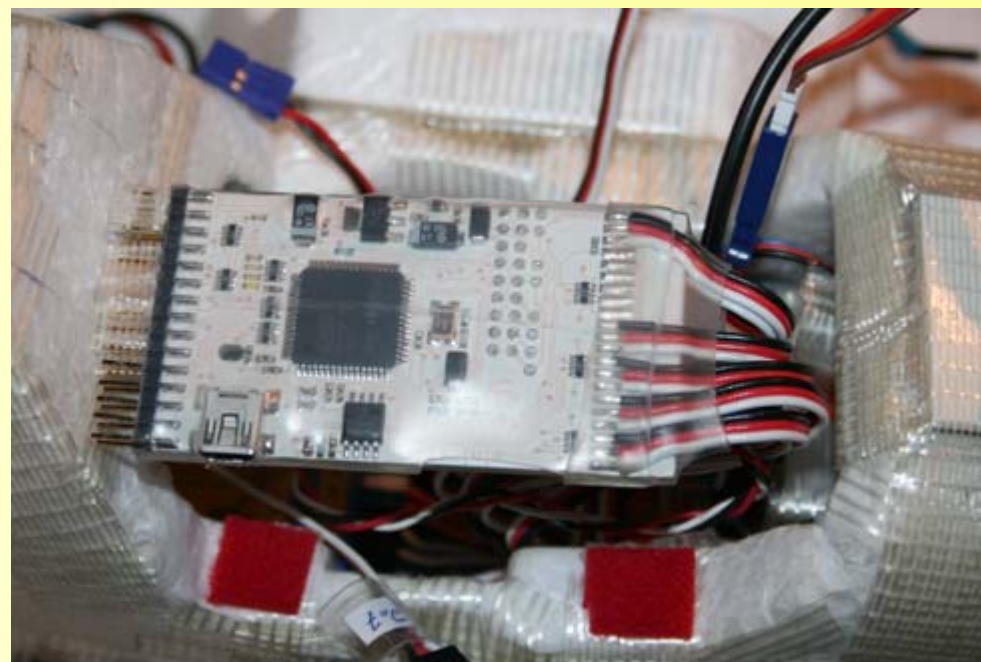
Автопилот smalltim задуман как максимально открытая и гибкая система. Это позволяет легко наращивать функциональность, как в программной, так и в аппаратной части. Программные усовершенствования могут, например, добавлять более

Хвостовые балки конусные ассортимент

сложные и совершенные алгоритмы управления моделью, новые варианты отображения информации на экране или новые, востребованные элементы Контрольной Панели. В аппаратной части возможно подключение любых датчиков или модулей, оснащенных логическими входами-выходами, полноценным цифровым интерфейсом I2C или выдающими аналоговый сигнал. Например, в ближайшее время можно ожидать появления таких устройств, работающих с автопилотом

smalltim, как, например, наземная поворотная антенна для приема видео с модели, высокоточный цифровой вариометр или «дальнобойный» цифровой двунаправленный радиоканал для управления моделью и получения полетных данных с модели в реальном времени.

В настоящий момент тестовые об-



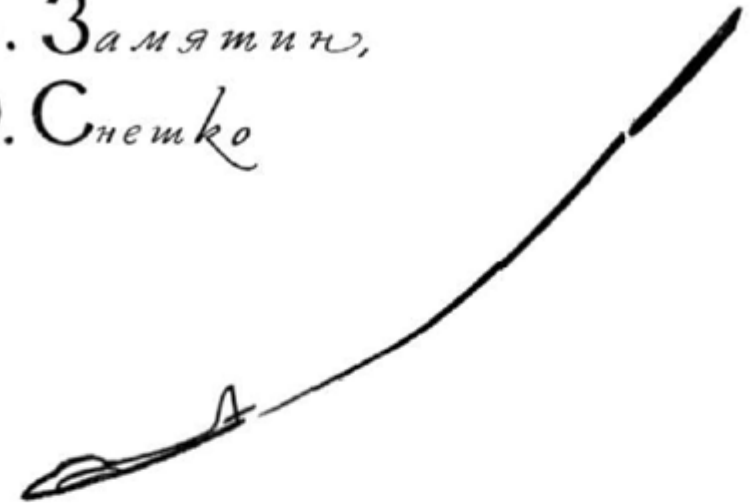
разцы автопилотов проходят финальную серию полетных испытаний (пример - [видео](#)) и одновременно с этим налаживается полноценное серийное производство. Автопилот разработан для российских FPV пилотов, и появление его ожидается в первую очередь в российских онлайн магазинах.

Нагрузки, действующие на планер в полете Двоеносов Д., соавторы, Изд.: ДОСААФ, Москва, 1963 г. - 143 стр.: ил.

Для правильной эксплуатации планера необходимо знать, какие нагрузки действуют на него в полете. Каждый планер имеет определенное назначение. Одни планеры служат для первоначального обучения, другие для парения в простых и сложных условиях, третьи для воздушной акробатики и т. д. Чтобы планер соответствовал своему назначению, он должен обладать определенными летными характеристиками, т. е. должен быть правильно спроектирован и построен. Эксплуатировать планер следует в соответствии с условиями, принятыми в расчетах.

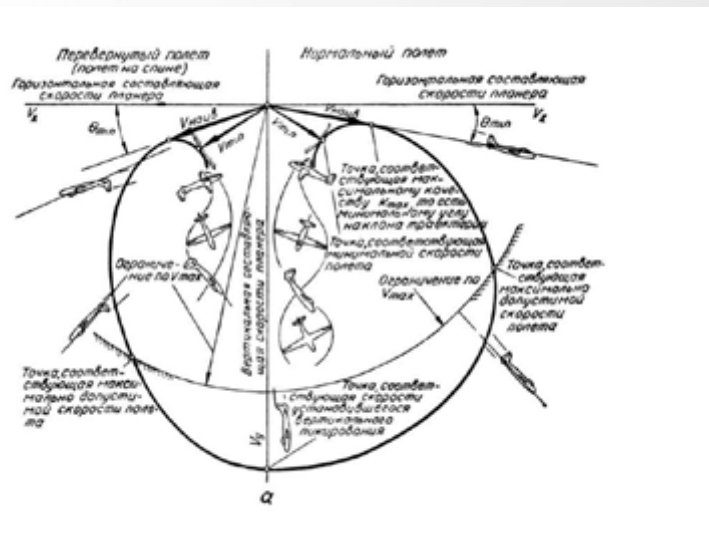
Планер не должен ломаться при эксплуатации ни в воздухе, ни на земле.

Д. Двоеносов,
В. Замятин,
О. Снешко



НАГРУЗКИ
ДЕЙСТВУЮЩИЕ
НА ПЛАНЕР
в полете

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА - 1963



первыми обшивкой носки образует контур, хорошо сопротивляющийся как изгибу, так и кручению.

Следует отметить, что однолонжеронная одноконтурная схема является очень распространенной.

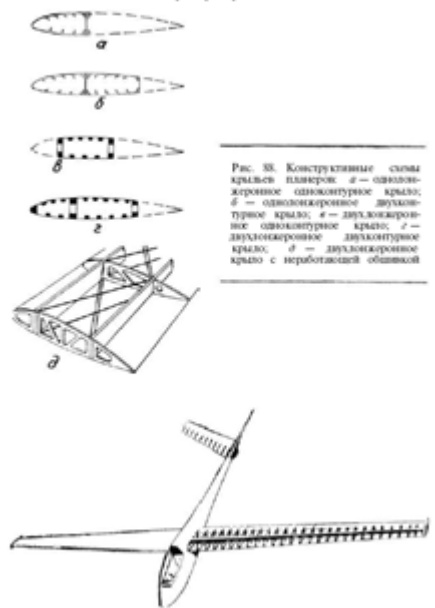


Рис. 88. Конструктивные схемы крыльев планеров: а — одноконтурное крыло; б — одноконтурное двухконтурное крыло; в — двухконтурное одноконтурное крыло; г — двухконтурное двухконтурное крыло; д — двухконтурное крыло с неработавшей обшивкой

Рис. 89. Конструкция крыла планера А-15

в) Момент крена

Момент крена M_x создается в основном крылом и возникает при возникновении угла скольжения и при отклонении элеронов. Моменты от угла скольжения играют роль при расчете прочности крыла в случае несимметричного нагружения.

Значительный момент крена создается элеронами. При отклонении, например, правого элерона вниз, а левого вверх подъемная сила правой половины крыла увеличивается, а левой уменьшается, вследствие чего возникает момент M_x , стремящийся наклонить планер влево (рис. 20).

Отклонение элеронов приводит также к появлению крутящего момента крыла, так как опущенный вниз правый эле-

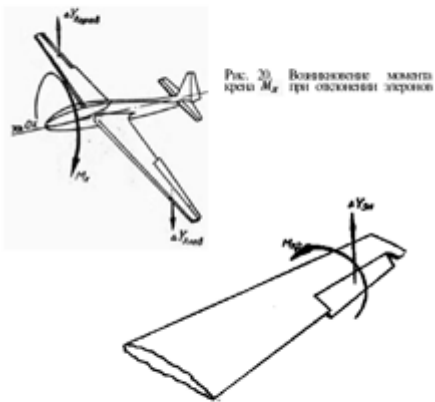


Рис. 20. Возникновение момента крена M_x при отклонении элеронов

в) Возникновение крутящего момента $M_{кр}$ при отклонении элеронов

ро хрому крыла (рис. 21), а крутящий момент, создаваемый с точки зре-

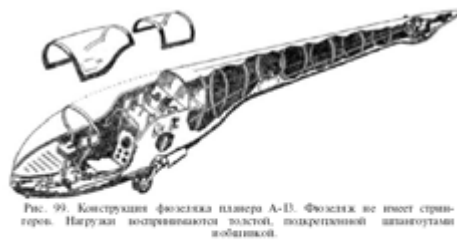


Рис. 99. Конструкция фюзеляжа планера А-13. Фюзеляж имеет стрингеры. Нагрузки воспринимаются жесткой, подкрепленной панелями обшивкой.

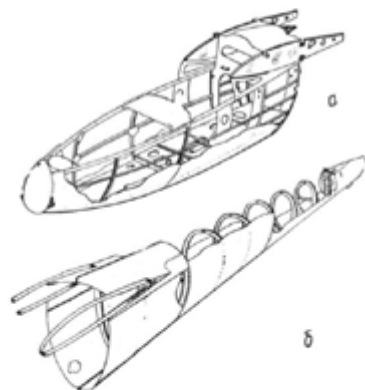


Рис. 100. Конструкция фюзеляжа планера «Блазник»: а — передняя часть фюзеляжа выполнена по лонжеронной схеме; б — задняя часть фюзеляжа выполнена по монококовой схеме

3 ПРОВОДКА ПЛАНЕРА

Прочностью планера называют его способность выдерживать различные нагрузки без поломки каких-либо агрегатов или деталей. При этом внешние и внутренние изменения форм частей планера должны происходить в упругих пределах, т. е. после снятия нагрузки эти части должны возвращаться к первоначальному состоянию.

а) Эксплуатационные и разрушающие нагрузки

Запас прочности

Так как планеры строятся для различных целей (например, для первоначального обучения, для парения, пилотажа и т. д.), то и их прочность должна быть различной. Она определяется в соответствии с теми условиями полета, которые предусматриваются назначением планера. Поэтому с самого начала проектирования планер относят к какому-либо классу, который характеризуется допускаемыми в эксплуатации режимами полета. Существует, например, класс учебных планеров, на которых не разрешается выполнение фигур пиления и спирали. Примером планера учебного класса является планер А-1 (рис. 75). Имеется также класс ограни-

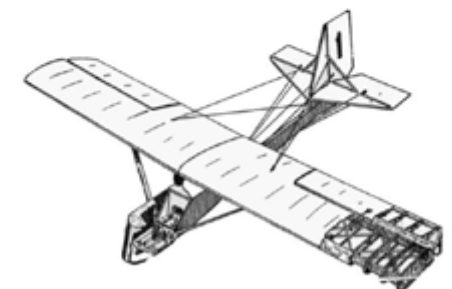


Рис. 75. Учебный планер А-1

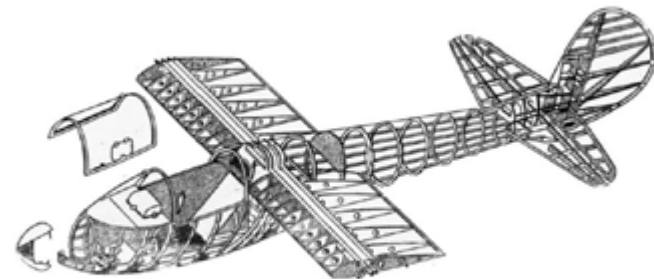


Рис. 98. Конструкция фюзеляжа планера А-9. Все элементы продольного набора (стрингеры) имеют одинаковую толщину.

Для выполнения этого очевидного требования необходимы правильный расчет на прочность и правильная эксплуатация, основанная на твердых знаниях летных и прочностных свойств планера.

Для правильного расчета на прочность следует правильно выбирать нагрузки на планер в целом и на все его части: крыло, фюзеляж, оперение, шасси, фонарь, управление и пр. Нормы прочности являются законом для конструктора планера, так и для моделиста, летающего на этом планере.

Следует иметь в виду, что условия полета, а значит и нагруженность планера, могут меняться как в результате действий самого планериста (отклонение рулей, изменение загрузки планера и т. д.), так

и от движения масс окружающего планер воздуха, т. е. по причинам, не зависящим от моделиста.

Предлагаемая читателям книга посвящена анализу внешних нагрузок на планер и возникающим при нагружении усилиям в различных элементах его конструкции.

Информация к сведению: Все файлы электронных материалов в этой категории и всех ее субкатегориях представлены исключительно в ознакомительных целях. Публикация данных материалов не несет никакой коммерческой выгоды, а способствует побуждению читателя к приобретению бумажного варианта издания. Все авторские права на электронные материалы сохраняются за их правообладателями. Запрещено коммерческое и иное использование кроме их предварительного ознакомления. После ознакомления с содержанием любого файла Вам необходимо незамедлительно удалить его. Копируя и сохраняя его, Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему законодательству об Авторском праве.

Примечание: Книга доступна для скачивания в течение 24 часов с момента опубликования журнала в Интернет. Скачать книгу можете щелкнув мышкой по [этой ссылке](#).

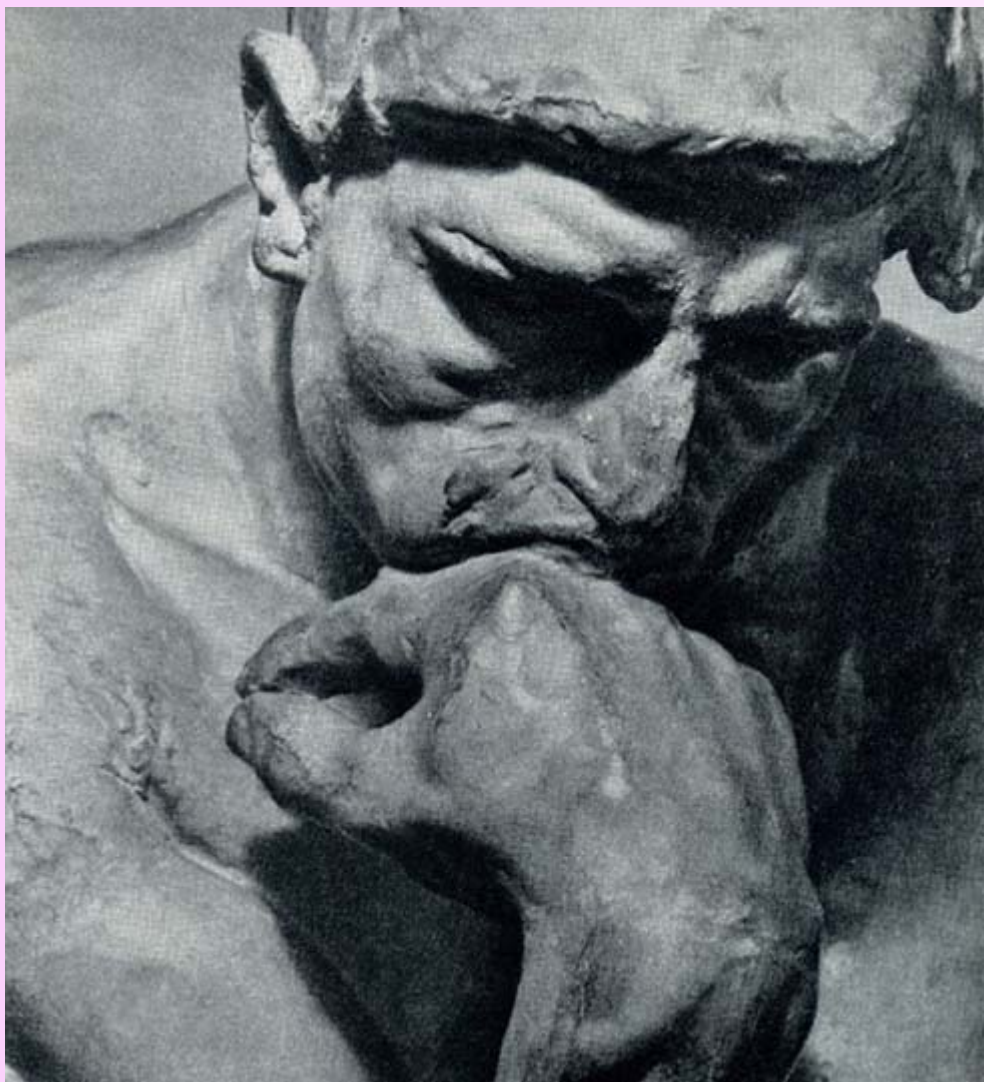
A diagram illustrating the magnetic field lines between two poles of a magnet. The field lines are shown as curved lines with arrows, originating from the top pole and terminating at the bottom pole. The lines are more densely packed in the center and spread out towards the edges. The background is a light blue gradient.

Неодимовые магниты

В нашем магазине <http://shop.aviamodelka.ru>, Ассортимент: прямоугольные, секционные радиальные

Общие принципы проектирования модели

Сергей Тихонов



Создание летающей модели возникает в процессе увлечения любого моделиста, а это - люди разных возрастов, с различной теоретической и практической подготовкой. Хотя проблемы, решаемые ими, чаще всего различны, каждый стремится найти такие технические решения и их сочетания, которые будут наиболее полно его удовлетворять.

Эти проблемы можно разбить на две части: определение требований к летающей модели и их реализация.

Требования к летающей модели подразделяются на общие: прочность, малый вес, живучесть конструкции, эксплуатационные удобства, надежность, и на специальные, выдвигаемые конкретно поставленной задачей. Например: большой диапазон горизонтальной и вертикальной

скоростей, малая длина пробега при взлете и посадке, большая грузоподъемность и т.д..

Конструкции моделей летательных аппаратов настолько разнообразны, что дать конкретные рекомендации по их выполнению на все случаи в данной статье невозможно. Да в этом и нет необходимости. Вполне достаточно усвоить общие положения конструирования летающих моделей.

Проектируя модель, необходимо продумать и вычертить все узлы, разработать технологию изготовления отдельных деталей, учесть особенности сборки частей. При этом желательно предусмотреть возможность расчленения конструкции, что значительно уменьшит время, затрачиваемое на изготовление модели.

Чтобы правильно выбрать конструкцию, материал и его сечения, можно обойтись без точного определения величины действующей силы (достаточно иметь представление о порядке ее величины, направлении ее действия и точке приложения).



На модель действуют аэродинамические силы, которые в обычном полете незначительно превы-

шают ее вес. Эти нагрузки конструкция модели легко выдерживает. Аэродинамические силы, действующие на модель, при взлете и полетах в порывистом ветре могут превышать вес модели в несколько раз. Крайне неприятны нагрузки, возникающие при посадке, ударах о землю и различные препятствия, которые трудно избежать, особенно в процессе регулировки модели.

Необходимо учитывать, что экспериментальные модели должны нести на себе дополнительную нагрузку в виде измерительной аппаратуры, системы управления и доводочных грузов (для выдерживания характеристик динамического подобия).

Из условий подобия нагрузка на несущую поверхность у таких моделей

получается гораздо большей, чем у моделей спортивных, а это значит, что при равных размерах, экспериментальные модели будут иметь больший вес. С увеличением веса возрастают напряжения в конструкции, особенно во время ударов, так как собственный вес конструкции у этих моделей относительно меньше, чем у спортивных ведь они несут дополнительную массу, о которой говорилось выше.

Совершенствованию конструкции экспериментальных моделей следует уделить особое внимание. Другими словами, при заданном весе конструкции их надо изготавливать максимально прочными: каждый грамм конструкции должен работать на прочность, ни одна деталь, ни один стержень не должны быть лишними.

Ниже приводятся некоторые советы, помогающие увеличить совершенство конструкции и отдельных ее элементов.

Лонжероны и раскосы, работающие на сжатие, часто ломаются от потери устойчивости значительно раньше, чем в материале будут достигнуты разрушающие напряжения. Они будут устойчивее, если сократить свободные пролеты, а также применить силовую обтяжку, препятствующую изгибу раскосов.

**Рейка углепластиковая
пултрузионная**

**Стержень углепластиковый
пултрузионный, круглый
ассортимент**

Обычно хвостовое оперение больших аэродинамических нагрузок не испытывает, на него действуют силы от натяжения обтяжки. В результате малой относительной толщины киль и стабилизатор часто подвергаются короблению. Конструкция киля и стабилизатора должна быть достаточно жесткой при нагружении кручением, для чего иногда применяется конструкция с диагональными элементами.

Чаще всего летающая модель состоит из следующих частей: фюзеляжа, крыла, оперения, узлов крепления и силовой установки.

Фюзеляж должен быть удобообтекаемой формы. К нему крепятся крылья, горизонтальное и вертикальное оперения. Он несет двигатель, воздушный винт, шасси

механизмы системы управления.

Если конструкцию фюзеляжа расчленить, то сборка облегчается. К подобным фюзеляжам относятся прямоугольные, раскосные (боковой обвод которых образован прямыми линиями), трубчатые, панельные и выполненные из бальзовых пластин.

Места крепления к фюзеляжу крыла, оперения и шасси нужно усиливать. Способы усиления зависят от конструкции узлов крепления и вызываемых ими нагрузок. Чаще всего для местных усилений применяют уголки, а отсеки заполняются материалом с малым объемным весом (заполнителем).

Крыло должно быть жестким на изгиб и кручение, обладать небольшим весом, хорошо компоноваться с фюзеляжем.

Прямоугольные крылья удобны в изготовлении вследствие постоянства хорды и профиля. Однако у прямоугольного крыла распределение подъемной силы по размаху такое, что создает большие изгибающие моменты. Поэтому приходится увеличивать количество лонжеронов и их сечения в центральной части крыла. Это особенно необходимо, когда на крыле расположены двигатели или другие массивные агрегаты.

Крыло модели состоит из продольного и поперечного наборов. Продольный набор собирают из лонжеронов и стрингеров, воспринимающих изгибающий момент и перерезывающую силу. Чтобы выдержать форму профиля и связать между собой элементы продольного набора, применяют поперечный набор,

состоящий из нервюр и распорок. Нервюры воспринимают нагрузки от натяжения обшивки, аэродинамических сил и участвуют в общей работе конструкции крыла. Расстояние между нервюрами должно быть в пределах $1/3 - 1/4$ хорды крыла. В зависимости от конфигурации профиля и его толщины лонжероны и их сечения можно располагать различно.

Для ряда профилей целесообразно применять полочные лонжероны, особенно когда строительная высота значительна и расположение лонжеронных пазов одного под другим не ослабляет нервюру. Если носик профиля имеет плавное очертание, то передний стрингер можно делать ромбическим.

Чтобы получить гладкую поверхность крыла, лонжероны

*Воск разделительный
Norpol Wax W-70*

Разделитель восковый

помещают внутри нервюр. Сечения лонжеронов при этом необходимо увеличить, так как условия их работы усложнились. Крыло подобной конструкции хуже работает на кручение и, чтобы повысить его жесткость, приходится ставить диагональные раскосы. Переднюю кромку делают широкой.

При значительной кривизне профиля плавную поверхность можно получить, применив плоские, широкие лонжероны или обтянув «лобик»

бальзой. Чтобы повысить жесткость и устойчивость лонжеронов, между полками вдоль размаха крыла (по всей его длине или только на некотором участке) устанавливают продольную стенку. Ее можно выполнить из березового шпона, пластинок липы, а также из полос бальзы или пенопласта.

Полочный лонжерон, если он один, целесообразно устанавливать на участке максимальной толщины профиля здесь он наиболее эффективен. Передняя кромка, собранная из двух плоских пластин, при склеивании которых образуется профилированная балка, хорошо работает на изгиб и кручение. В задней части профиля прорезают пазы под плоские стрингеры, которые поддерживают обтяжку. Стрингеры воспринимают усилия от натяжения

обтяжки и препятствуют короблению крыла.

Если профиль крыла тонкий, то лонжероны не следует размещать один под другим это может сильно ослабить нервюры. В таких случаях, чтобы обеспечить прочность крыла, применяют многолонжеронную конструкцию. На верхней поверхности обычно располагают два-три лонжерона, которые надо разместить между передней кромкой и 60% хорды через равные промежутки. На нижнем контуре, в промежутках между верхними лонжеронами, находятся два нижних лонжерона, причем сечение лонжеронов, расположенных ближе к передней кромке крыла, несколько увеличивают. Переднюю кромку делают массивной, чтобы обеспечить необходимое положение центра

Микросфера

Микроцеллюлоза

Стеклопудра

Стеклошницель

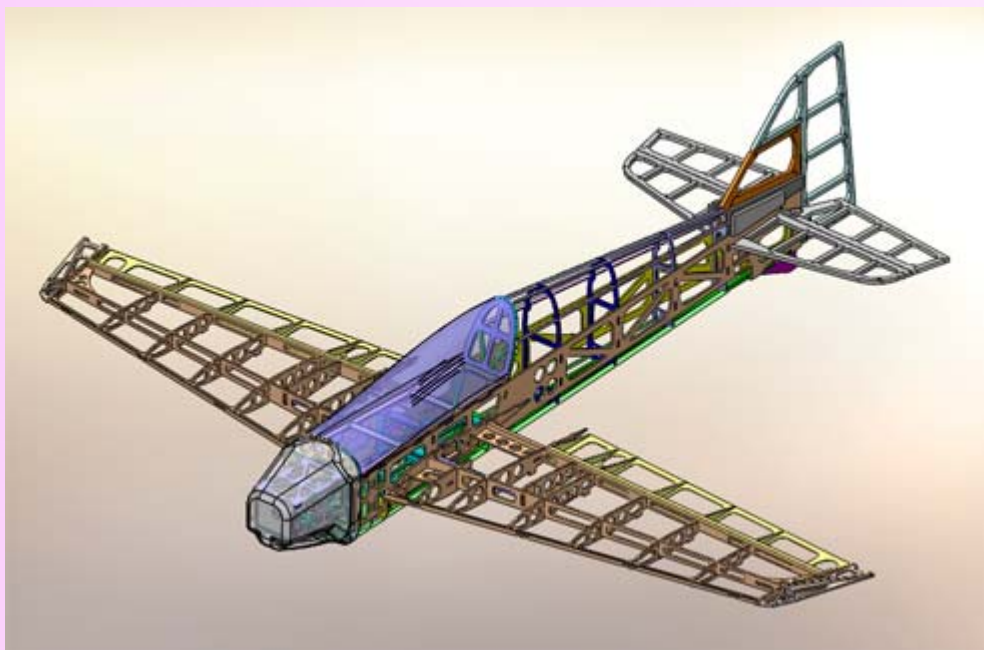
тяжести крыла и сместить вперед ось жесткости конструкции.

Нервюры выполняют из липовых пластин или из бальзы. Слои в материале должны быть направлены вдоль нервюр. В геодезической конструкции прямые нервюры заменяют сеткой из диагональных элементов, называемых в авиации косыми нервюрами. При действии аэродинамических сил нагрузка воспринимается не только обтяжкой и лонжеронами, но и диагональными

элементами; при этом сопротивление конструкции кручению и изгибу значительно увеличивается. Чтобы выдержать профилировку крыла, диагональные элементы устанавливают довольно часто, иначе обтяжка между нервюрами проваливается, нарушается профилировка крыла и плавность его обтекания.

Изготовить подобные конструкции трудно, нужно много времени и терпения. При постройке новых моделей лучше применять смешанные конструкции, когда вместе с прямыми нервюрами имеются диагональные элементы. При сборке с диагональными элементами необходимо следить за тем, чтобы в процессе изготовления детали не имели перекосов, так как переко

готового набора устранить сложно. При сборке в местах пересечения одну из нервюр можно полностью разрезать, а другую оставить целой или в обеих нервюрах сделать прорезы наполовину строительной высоты.

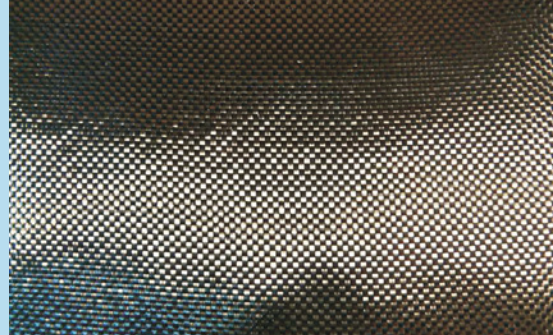
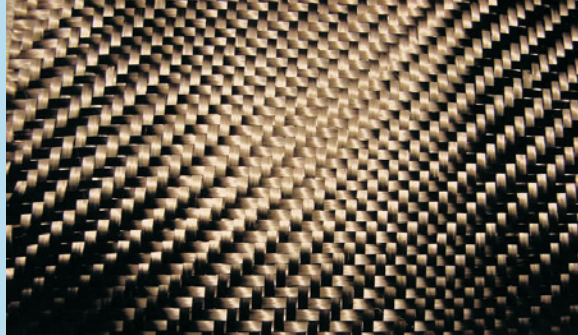


Стабилизатор по конструкции аналогичен крылу. Стабилизатор часто делают съемным. В этом случае, если фюзеляж имеет недостаточную

ширину, на него приклеивают площадку под переднюю кромку стабилизатора.

Профиль кия обычно делают симметричным при относительной толщине 15-20%. Для обеспечения жесткости нервюры кия, вырезанные из липовых или бальзовых пластин, устанавливают под углом 35~45°. Часть кия, расположенную под фюзеляжем, усиливают дополнительными стрингерами и силовыми раскосами.

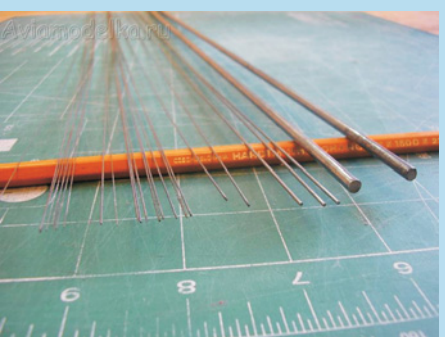
В процессе постройки модели помните, что конструктор для реализации общих и специальных требований располагает определенным арсеналом. Это, прежде всего, опыт, накопленный другими авиамоделистами, а также материальная база, которая есть в их распоряжении.



В нашем магазине <http://shop.aviamodelka.ru>



**Бальза листы, брус
Карбоновые (углепластиковые) трубки
Ткани, жгуты, ленты, нить СВМ
Микросфера
Бумага и пленка для обшивки
Эпоксидные смолы, отвердители, разделители
Латунная трубка
Проволока ОВС
Хвостовые конусные балки
Пенопласт Nerex
Циакрин,
Силиконовое масло, касторовое масло
Резина FAI
Трос стальной, многожильный**



ЛАВСАН

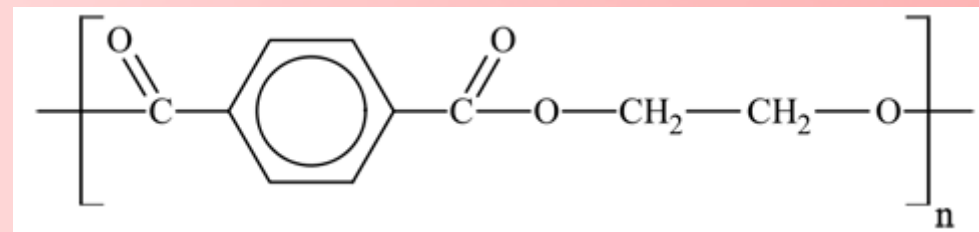
Валентин Субботин

Лавсан - торговое название полиэтилентерефталата и полиэфирного волокна, от аббревиатуры наименования Лаборатория высокомолекулярных соединений Академии наук, выпускаемого в СССР; то же, что и терилен (Великобритания), дакрон (США), теторон (Япония), диолен, мелинекс, милар (майлар), Тесарет («Текапэт») и Тесадур («Текадур») (Германия), элана (Польша), тергаль (Франция) и другие полиэтилентерефталатные волокна, различающиеся технологией производства.

Лавсан (полиэтилентерефталат), кристаллизующийся полиэфир. Продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой (или её диметилowym эфиром); твёрдое, бесцветное, прозрачное вещество в аморфном состоянии и белое, непрозрачное в кристаллическом состоянии. Переходит в прозрачное состояние при нагреве до температуры стеклования и остаётся в нём при резком охлаждении и быстром проходе через т. н. «зону кристаллизации». Одним из важных параметров ПЭТ является «присущая вязкость» определяемая длиной молекулы полимера. С увеличением присущей вязкости скорость кристаллизации снижается. Прочен, износостоек, хороший диэлектрик.

Исследования по полиэтилен-терефталату были начаты в 1935 г. в Великобритании Уинфилдом (John Rex Whinfield) и Диксоном (James Tennant Dickson), в фирме Calico Printers Association Ltd. Заявки на патенты по синтезу волокнообразующего полиэтилентерефталата были поданы и зарегистрированы 29 июля 1941 года и 23 августа 1943 года. Опубликованы в 1946 году.

В СССР был впервые получен в Лаборатории высокомолекулярных



соединений Академии наук СССР в 1949 году. Огромный вклад в совершенствование этого материала внес Э.М. Айзенштен, который с 1958 года работал в лаборатории «отца отечественного лавсана» профессора Б.В. Петухова и связал навсегда свою судьбу с физикохимией и технологией производства полиэфирных волокон и нитей. Именно под руководством Айзенштена в промышленном масштабе запущены новые технологические процессы получения технической нити лавсан с широким комплексом необходимых свойств (например, высокая разрывоустойчивость).

Лавсан

металлизированный

10 мкм, 12 мкм, 15 мкм

Физические свойства: плотность 1,381,4 г/см³, t_{разм.} 245 °С, температура плавления t_{пл.} 260 °С, температура стеклования t_{ст.} 70 °С. Полиэтилентерефталат не растворяется в воде и многих органических растворителях, растворяется лишь при 40-150 °С в фенолах и их алкил- и хлорзамещенных, анилине, бензиловом спирте, хлороформе, пиридине, дихлоруксусной и хлорсульфоновой кислотах, циклогексаноне и др. Обладает низкой гигроскопичностью (водопоглощение обычно 0,4-0,5%), которая зависит от фазового состояния полимера и относительной влажности воздуха. В УФ области практически непрозрачен. Подвергается фотохимическому разрушению.

Материал характеризуется высокой устойчивостью к истиранию и многократным деформациям при растяжении и изгибе, низкой гигроскопичностью (влажносодержание 0,40,5 при 20 °С и 60% -ной относительной влажности).

Материал обладает хорошими диэлектрическими свойствами (тангенс угла диэлектрических потерь при 1 МГц 0,0130,015). Электрические свойства полиэтилентерефталата при температурах до 180°С и в присутствии влаги изменяются незначительно.

Механические свойства материала определяются способом переработки (волокна, пленки).

Деструкция на воздухе начинается при температуре на 50 °С ниже, чем в инертной среде. Эксплуатационные свойства сохраняются в диапазоне от 60 до 170°С.

Лавсан

прозрачный

25 мкм

Для повышения термо-, свето-, огнестойкости, для изменения цвета, фрикционных и других свойств в полиэтилентерефталат вводят различные добавки; используют также методы химического модифицирования (различными дикарбоновыми кислотами и гликолями, которые вводят при синтезе полиэтилентерефталата в реакционную смесь).

Получают полиэтилентерефталат поликонденсацией терефталевой

кислоты или ее диметилового эфира с этиленгликолем по периодической или непрерывной схеме в две стадии. По технико-экономическим показателям преимущества имеет непрерывный процесс получения полиэтилентерефталата из кислоты и этиленгликоля. Этерификацию кислоты этиленгликолем проводят при 240-270°C и давлении 0,1-0,2 МПа. Полученную смесь бис-(2-гидроксиэтил)терефталата с его олигомерами подвергают поликонденсации в нескольких последовательно расположенных аппаратах, снабженных мешалками, при постепенном повышении температуры от 270 до 300 °C и снижении разряжения от 6600 до 66 Па. После завершения процесса расплав полиэтилентерефталата выдавливает-

ся из аппарата, охлаждается и гранулируется или направляется на формование волокна. Далее материал перерабатывают по периодической схеме (из гранулята) и по непрерывной (прямое формование из расплава ПЭТ после его синтеза). Матирующие агенты (TiO_2), красители, инертные наполнители (каолин, тальк), антипирены, термо- и светостабилизаторы и др. добавки вводят во время синтеза или в полученный расплав полиэтилентерефталата.



Пластики на основе полиэтилентерефталата называются ПЭТФ (в российской традиции), либо РЕТ/ПЭТ (в англоязычных странах). В настоящее время в русском языке употребляются оба сокращения, однако когда речь идет о полимере, чаще используется название ПЭТФ, а когда об изделиях из него ПЭТ.

В России полиэтилентерефталат используют главным образом для изготовления заготовок (преформ) различного вида, из которых затем изготавливаются (выдуваются после нагрева) пластиковые контейнеры различного вида и назначения (в первую очередь, пластиковые бутылки). В меньшей степени применяется для переработки в волокна, плёнки, а также литьём в различные изделия. В мире ситуация

обратная: большая часть ПЭТФ идет на производство нитей и волокон. Многообразно применение заготовок из полиэтилентерефталата в машиностроении, химической промышленности, пищевом оборудовании, транспортных и конвейерных технологиях, медицинской промышленности, приборостроении и бытовой технике. Для обеспечения лучших механических, физических, электрических свойств РЕТ наполняется различными добавками (стекловолокно, дисульфид молибдена, фторопласт).

Полиэтилентерефталат относится к группе алифатически-ароматических полиэфиров, которые используются для производства волокон, пищевых плёнок и пластиков, представляющих одно из важнейших направлений в

в полимерной индустрии и смежных отраслях.

Область применения полиэфиров:

- самое массовое из всех видов химических волокон для бытовых целей (одежда) и техники;
- ёмкости для жидких продуктов питания, особенно ёмкости (бутылки) для различных напитков;
- основной материал для армирования автомобильных шин, транспортерных лент, шлангов высоко давления и других резинотехнических изделий;
- чрезвычайно важный современный материал для носителей информации основа всех современных фото-, кино- и рентгеновских плёнок; основа носителей информации в компьютерной технике (гибкие диски, дискеты, или «флоппи-диски»), основа магнитных лент для аудио-, видео- и

другой записывающей техники;

- пластик для ответственных видов изделий в различных отраслях машиностроения, электро- и радиотехнике;
- листовый материал, прозрачный для солнечных лучей и устойчивый к воздействиям окружающей среды, используемый в сельском хозяйстве и строительстве.



Выпускается также лавсан фольгированный (металлизированный) - композиционный материал,

состоящий из покрытой клеем полиэтилентерефталатной основы, облицованный с одной стороны металлической фольгой. В моделизме же, металлизированный лавсан применяется, естественно, для обтяжки моделей.

Лавсан красится полиуретановыми эмалями, нитрокраской (с добавлением ~5% касторки для эластичности). Перед покраской лавсан надо хорошо обезжирить.

Oracover
непрозрачный
ассортимент



Более полную информацию о производстве полиэтилентерефталата можно узнать из книги Петухова Б. В., Полиэфирные волокна, М., 1976.

Сервозамедлитель своими руками

Владимир Никитин

Устройство предназначено для замедления скорости работы сервомеханизма, может использоваться в моделях самолетов для корпийного выпуска шасси, открытия люков и т.д.

Характеристики:

Напряжение питания:: 2.7 - 5.5В

Длит. PPM сигнала: 0.6 2.3мсек

Задержка замедления: 0.1-15сек.

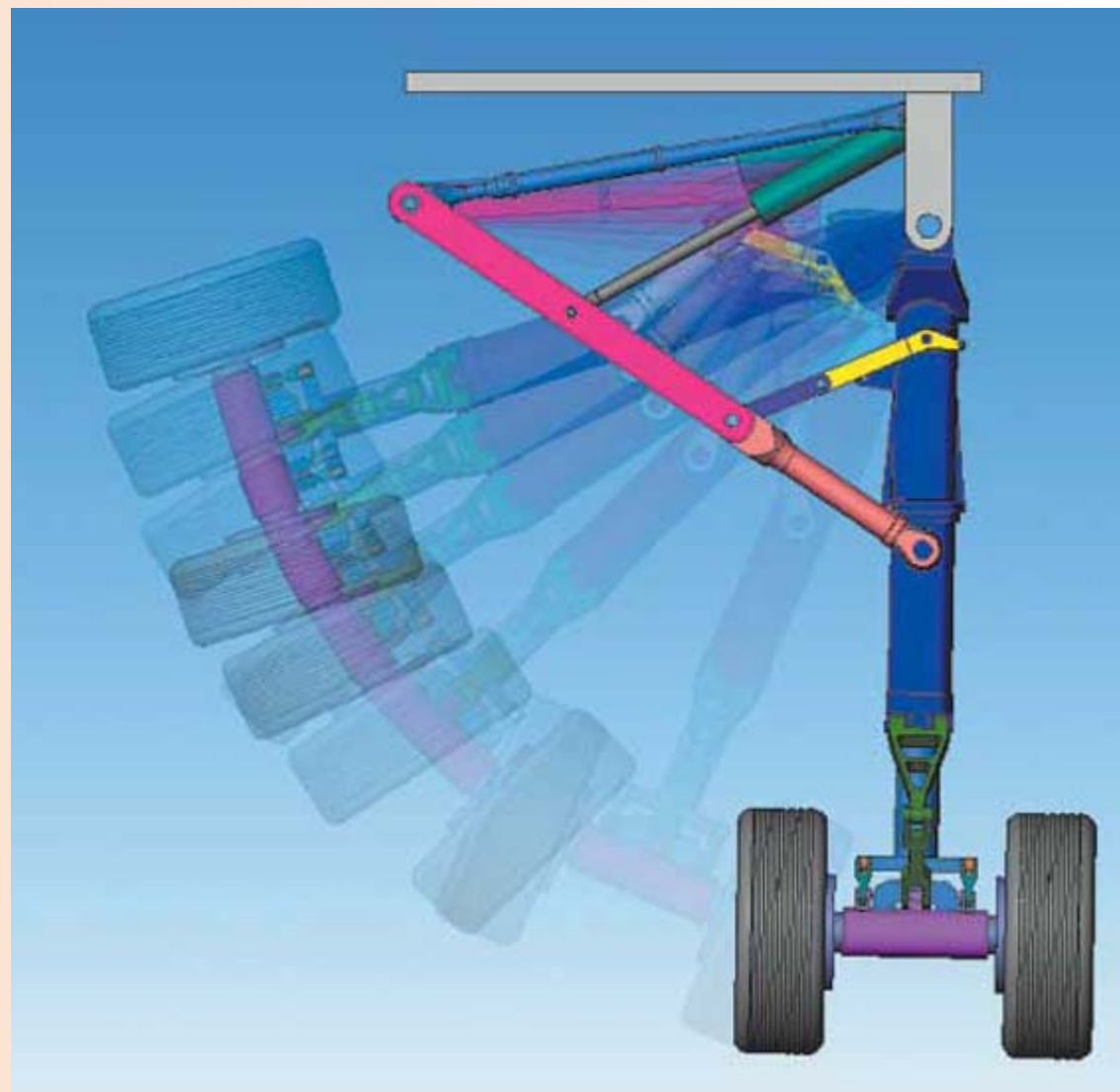
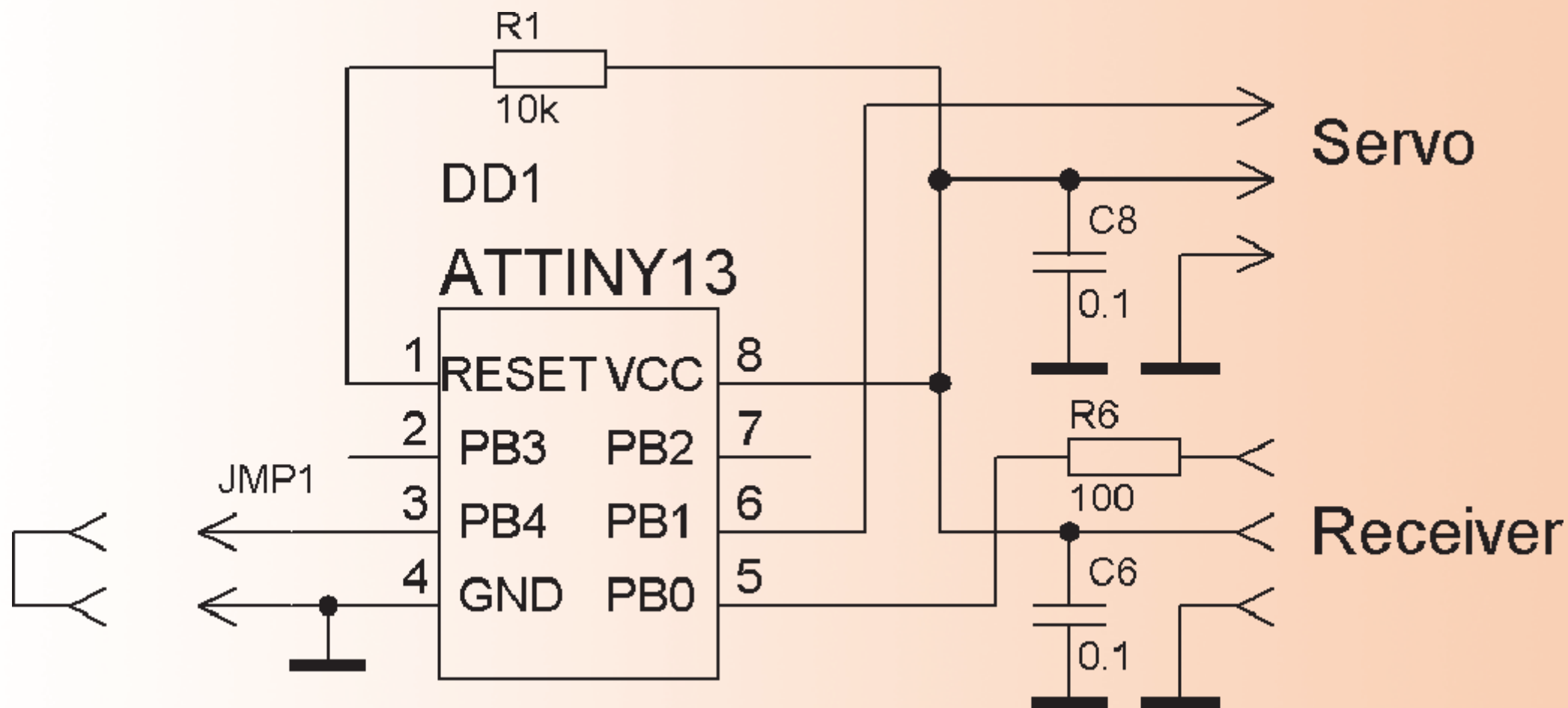


Схема устройства

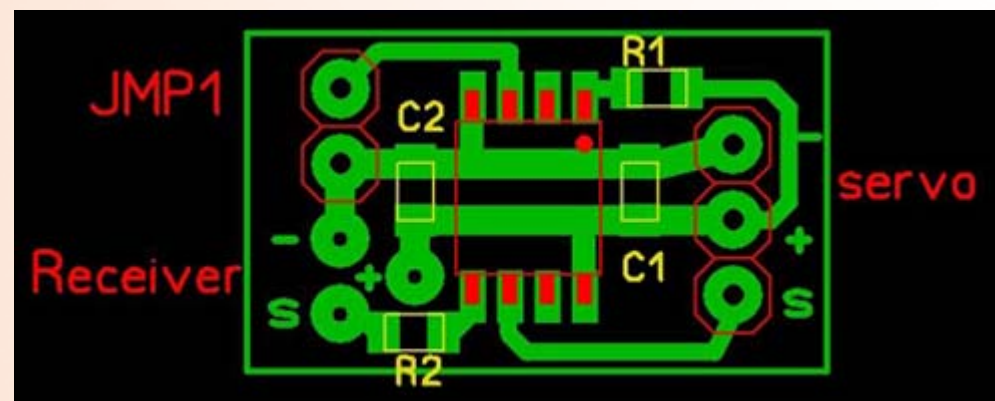
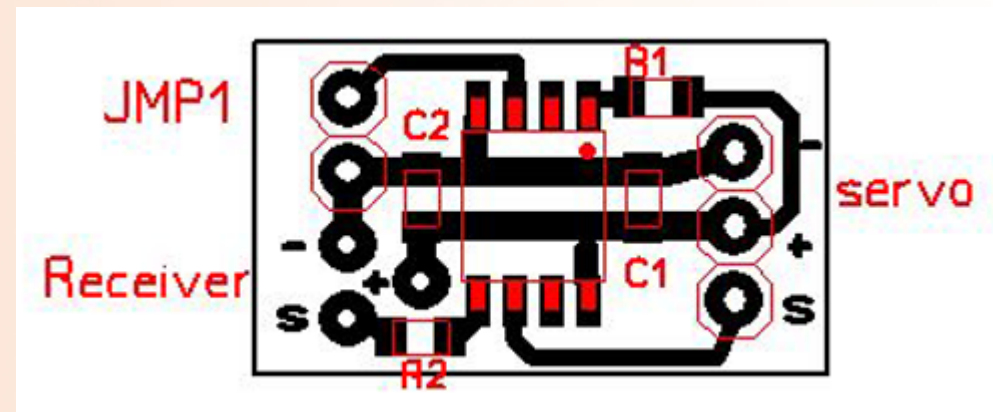
(см. также прикрепленные к журналу файлы)

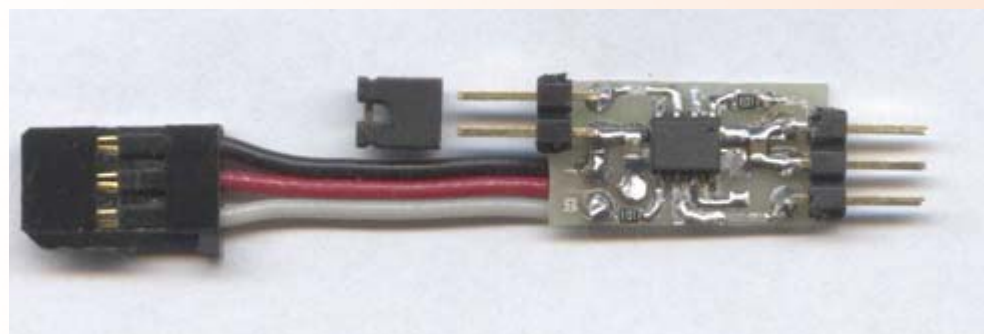
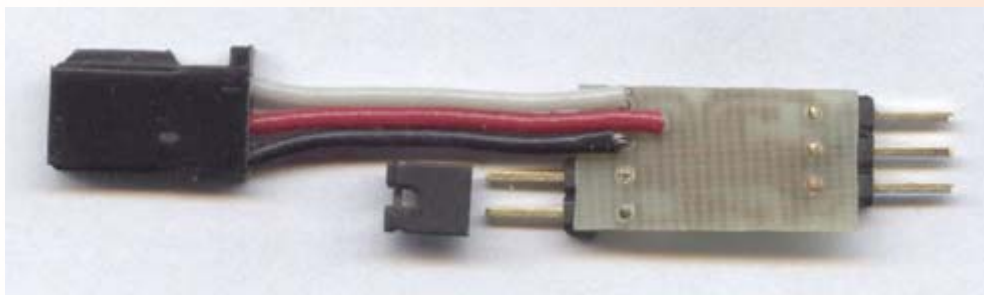


В основе его лежит контроллер AVR ATTINY13. Питание контроллера происходит непосредственно от цепи питания приемника, поэтому желательно использовать напряжение питания приемника не более 5.5В. Сопротивление R1 нужно только для возможности программирования контроллера прямо в схеме. Впоследствии R1 можно заменить перемычкой. Сопротивление R2 необходимо, чтобы защитить контроллер в случае ошибок при подключении к приемнику. Емкости C1 и C2 необходимы для нормальной работы контроллера. Перемычка JMP1 используется для программирования параметров замедления.

Плата изготавливается из одностороннего текстолита методом

«лазерно-утюжной» технологии. Разводка платы под SMD элементы в программе «Layout 5.0» (см. прикрепленные к журналу файл: *reducer2_5_1.lay*) Перед выводом на принтер не забудьте зеркально отобразить плату.





Прошивка для контроллера - см. прикрепленные к журналу файл *reducer_next.hex*.

Для прошивки используются 6 проводов от контроллера на программатор. VCC, GND, RESET, MOSI, MISO, SCK.

С помощью `fuse_bits` настраиваются следующие параметры: частота встроенного генератора

контроллера устанавливается на 9.6 МГц, включается детектор просадки по питанию. Детектор запрещает работу контроллера при напряжении ниже 2.7В, тем самым защищает от возможных ошибок чтения-записи в энергонезависимой памяти.

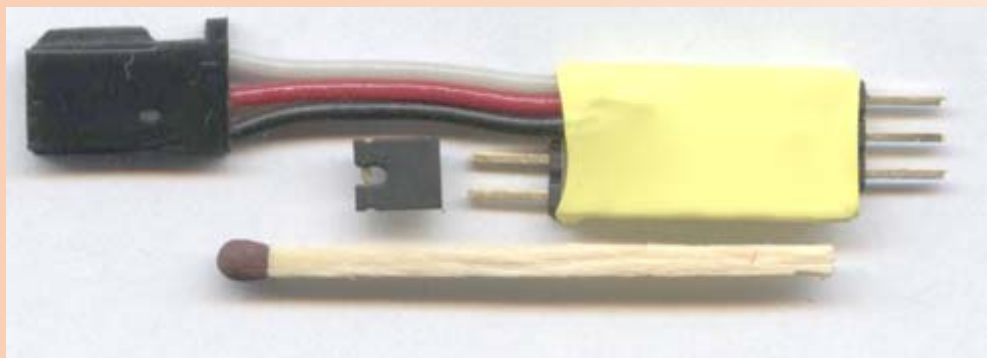
Рекомендуемое положение `fuse_bits`:

```

CKSELO=0
CKSEL1=1
SUTO=0
SUT1=1
CKDIV8=1
WDTON=1
EESAVE=1
RSTDISBL=1
BODLEVEL0=1
BODLEVEL1=0
SPMEN=1

```

После прошивки контроллера плата помещается в термоусадку.



Программа, используемая в сервозамедлителе, имеет достаточно гибкую настройку.

Она позволяет выставить начальную и конечную точки положения сервомеханизма и задать необходимую скорость его перемещения. Также программа имеет встроенную защиту от помех.

Программирование проще производить, используя канал газа.

При разработке учитывалось, что

будет применяться стандартный сервомеханизм.

Окончательное программирование лучше производить с установленным на модели сервомеханизмом. При этом конечные точки сразу настраиваются под конкретную механику.

Для программирования нужно:

1. Снять перемычку
2. Подключить замедлитель к каналу «газа» и к рулевой машинке выпуска шасси.
3. Включить питание приемника
4. Включить питание передатчика.
5. Установить при помощи джойстика «газа» первую точку.
6. Подождать 5 секунд, не меняя положения джойстика.

заданной скоростью

8. Подождать 5 секунд, не меняя положение джойстика.

9. Установить перемычку.

10. Выключить питание.

Видеоинструкция - смотрите прикрепленные к журналу файл *video.avi*.

После программирования можно переключить сервозамедлитель на любой свободный канал приемника и настроить соответствующий переключатель на передатчике.

Электронный блок

управления

отклоняемым вектором тяги

(ОВТ)

Переключение из одного положения в другое происходит при значении управляющего импульса равном половине между запрограммированными крайними точками. Последнее положение запоминается в энергонезависимую память, поэтому при включении питания машинка продолжит движение от того места, где питание было выключено. При пропадании сигнала передатчика будет удерживаться последнее запомненное положение.

Для использования замедлителя с питанием приемника 6В можно добавить в цепь питания контроллера последовательно два кремниевых диода. Конденсатор С2 должен быть обязательно подключен непосредственно к 8 выводу контроллера, для обеспечения его нормальной работы.

PROXON

маленький инструмент для больших дел

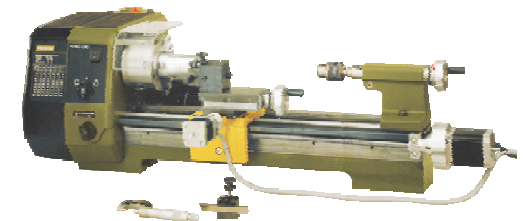
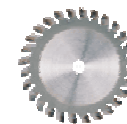
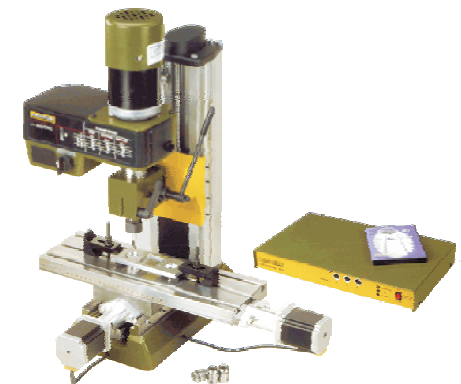
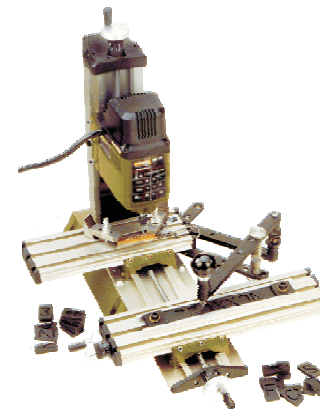
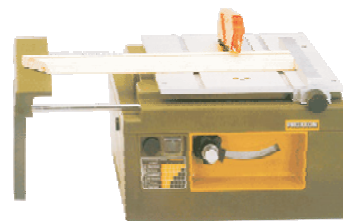
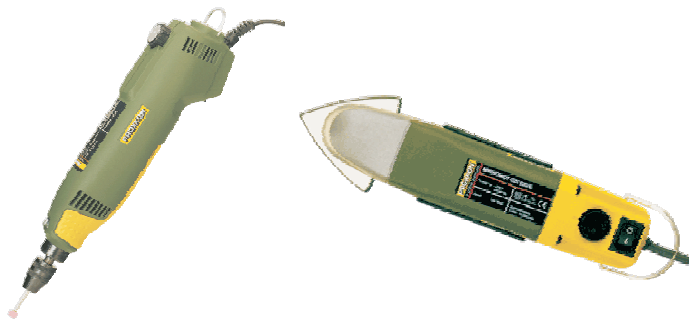
Бормашины и оборудование

Ручной электроинструмент

Станки и оснастка

Расходные

Станки с ЧПУ



Заметки начинающего птеродактилестроителя

Алексей Семченко

В очередной раз неожиданно нагрянули длинные выходные - на 8-е марта подвалило аж 3 дня! Так этого оставлять просто нельзя - необходимо потратить праздники с пользой для души - это ж просто очевидно. Ну, поздравления дорогих женщин и все такое тоже надо, - понятно. Только... ужасно хочется новую модель, значит, и строить тоже надо. Закончить чертежи "Мессера", конечно же, не успел - как всегда, находятся более важные и срочные дела. Хорошо, что есть на



компе "спецапочка" - в ней хранятся всякие интересные чертежи.. На этот раз выбор пал на чертежи птеродактиля из... конечно, депрона, будь он тысячу лет здоров. Чертеж был взят с какого-то модельного сайта, спасибо и авторам, и выложившим чертежи!

Что сразу настрожило - отсутствие размеров в чертежах. Пришлось применять метод аналогий - на одной из фотографий удалось рассмотреть

керамические плитки, которыми был выложен пол в "мастерской" автора. Прикинул размах - около 80 см. На короткое время в голове мелькнула мысль: "Маловато будет, однако, для птеродактиля... Надо бы просчитать в «Солиде» хотя бы центровку, массу, прикинуть размеры и т.п." Только какое там считать - завтра надо уже делать, ведь завтра - уже праздники! Ладно, потом посчитаем - а сейчас надо быстро-быстро масштабировать, печатать и клеить листы.

Нужно признаться, что выбор пал на птеродактиля не случайно - давно хотелось полетать на летающем крыле (или бесхвостке - даже не знаю, как в этом случае правильно), а заодно и попробовать модель без руля направления и с толкающим винтом. И еще, конечно, надеялся порадовать

дочек необычным самолетиком - классические бипланы и монопланы их уже не очень впечатляют.

Чертежи птеродактиля можно взять здесь.

Инспекция запасов выявила наличие следующих полезных компонентов:

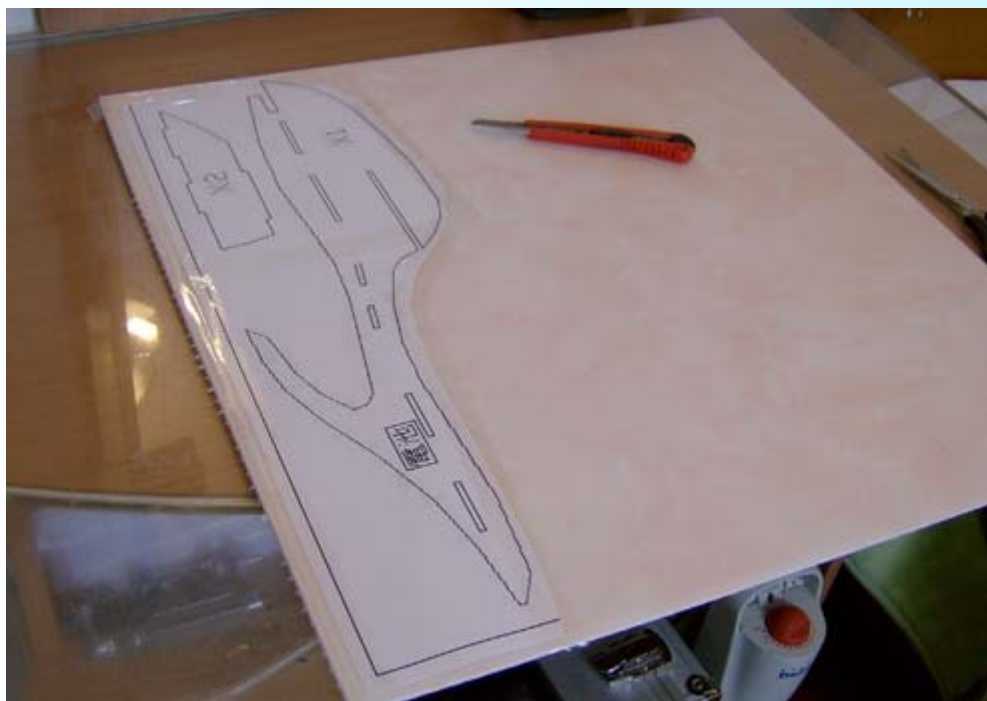
- мотора ("звонка") 1700 kV с пропсейвером, 16 г;
- регулятора 12A, 14 г;
- пары серв по 4 г;
- пропеллера 7"х6" ;
- приемника Корона 4 канала, 6 г;
- батареи 2s1p 360мАч, 28 г.

И, конечно, новенькой упаковки потолочки.

За вечер из потолочки был нарезан комплект деталей для будущего птеродактиля. Что порадовало - детали

подошли друг к другу как нельзя лучше. Пришлось только учесть, что у предложенного варианта мотор крепится на деревянном бруске, под который предусмотрены вырезы в пенопласте. Я же планировал ставить мотор на фанерную мотораму, поэтому вырезы эти мне были не нужны.

Предварительно "пульнул" детали сверху синей краской, чтобы различать



верх-низ в полете. Возможности покрасить, как того требует душа, в настоящий момент просто нет - но это же не повод отказываться от постройки и полетов!



Для сборки не понадобилось много времени - к обеду следующего дня собранный на Титане ящер уже мог самостоятельно сидеть на отведенном для него насесте. Сразу же пришлось

усилить шейные позвонки двумя пенопластовыми пластинами от области ключиц до основания черепа - без них шея болталась и была совершенно не приспособлена для несения каких-либо полезных нагрузок.



Мотораму вырезал из фанеры толщиной 1 мм, для прочности

“пришпилил” ее к тушке еще и кусочками зубочисток. Рабочие трудности начались, когда начал примерять мотор с имеющимся у меня винтом 7" - тогда сразу вспомнил о “маловатом размерчике” и о том, что “неплохо было бы посчитать...” - винт не помещался между лап чудовища. Пришлось частью лап пожертвовать. Надо заметить, что на жесткости конструкции это никак не сказалось. Так или иначе, при повторении



конструкции размах нужно делать не менее метра.

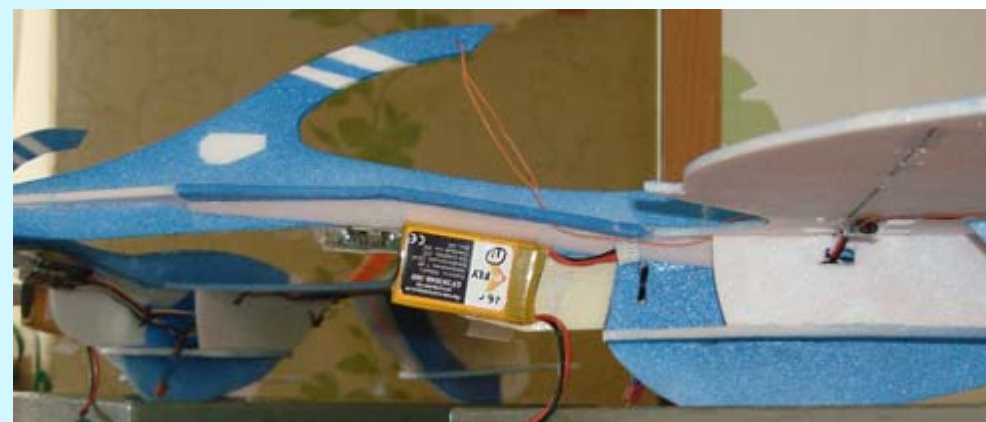


Пришло время устанавливать аппаратуру. Элероны навесил на скотч. Сервы врезал в плоскости и закрепил скотчем с обеих сторон, кабанчики вырезал из любимого мной пластикового строительного уголка. Нравится мне этот материал - режется простыми ножницами, отверстия можно прокалывать простым шилом - надо только не забыть после прокалывания срезать ножом

образовавшийся с противоположной стороны выступ - подровнять, а при клейке в пенопласт не забывать прошкуривать места, на которые будет наноситься клей. Тяги согнул из канцелярских скрепок, на концах - Z-соединители. Регулятор поместился в левом подреберье, приемник вынес вперед по максимуму. Для подключения серв пришлось использовать пару удлинителей, которые дали прибавку в весе аж 10 граммов! Кошмар! Чуть было не бросился удлинять провода серв МГТФ-ом, да вовремя одумался, точнее - положил все, что имело отношение к птеродактилю, на весы. Весы показали меньше 130 г. Нормально. Мотор гарантировано потянет.

Строим дальше. Начинаю проверять центровку и одновременно

прикидывать, где бы разместить батарею. Получается, что для центровки по лонжерону батарею разместить просто негде (маловат размерчик!). Приклеиваю кусок пенопласта на основание шеи снизу, на него - шерстяную липучку. Устанавливаю батарею - центровка в норме... Ура! Осталось проложить



антенну - это оказалось сложнее, чем у аппарата с передним расположением винта - просто по центру не пропустишь. Пришлось прокладывать "противолодочным зигзагом" по голове, шее, крыльям и одной из лап.



Далее - на весы. Живой, он же взлетный, вес составил 126 г.



Настроил передатчик на V-Tail. Теперь птеродактиль готов к облету - нужна хорошая погода и желательно, чтобы без ветра.

*Проволока ОВС
ассортимент*



В первый же подходящий вечер вышел на облет. Не стал ждать штиля. Надо заметить, что летаю я на ближайшем стадионе, который расположен между многоэтажками. Этот стадион мало приспособлен для полетов моделей - я сужу по тому, что на нем полностью отсутствуют какие-либо средства подавления разных воздушных вихрей, которые "колбасят" легкие модели. Зато вихрям на стадионе хорошо.

Взлетел в треть газа с руки, у ящера обнаружилась тенденция лезть вверх - исправил триммером. Поворот стандартно - крен, руль высоты - без ветра получается идеально. Скорость позволяет держать небольшую, сваливания не наблюдается почти до полной остановки. Летит почти как зальник на

моторе, только зальник на винте висит, а самолет за ним тащится, опустив хвост, а этот по внешнему виду летит нормально, с гордо поднятой головой. При убраном газе планирует, слегка опустив нос. Посадка оказалась предельно проста: сброс газа до разумного минимума, и прекрасно управляемое снижение почти до самой земли, а там газ в ноль, рули чуть вверх - садится, практически, с зависания. И при этом ни малейшего намека на сваливание - для меня это необычно, на таких самолетах я еще не летал.

Понравилась реакция на дачу газа - просто увеличивает скорость без намека на скручивание. Интересно - это все пушеры так себя ведут или мне просто так повезло? Кстати, полный газ так ни разу и не давал - тяги хватает с избытком.

Смола эпоксидная LARIT

Отвердители

L-285, L-286, L-500

Было и то, что не понравилось. Прежде всего, не понравилось отсутствие РН. Пальцы по привычке дергают ручку, а реакции никакой. Если без ветра еще как-то можно приноровиться и выполнить поворот в любую сторону, то повернуть против ветра практически нереально! Ну, не хочет зверюга поворачивать, так и летит дальше. Даю ему крен (выполняет), тяну "на себя" - не только не выполняет, но и начинает задирать клюв. Видимо, голова на длинной шее работает как флюгер, стремится быть

по ветру. Был бы РН, можно было бы скорректировать, но его нет... Приходится прекращать тянуть "на себя" и дергать "от себя", переводя в небольшое пикирование, и только после этого поворот удастся. Ситуация с поворотами немного улучшилась после настройки дифференциала элеронов - элероны вверх имеют полные расходы, а вниз практически нулевые.

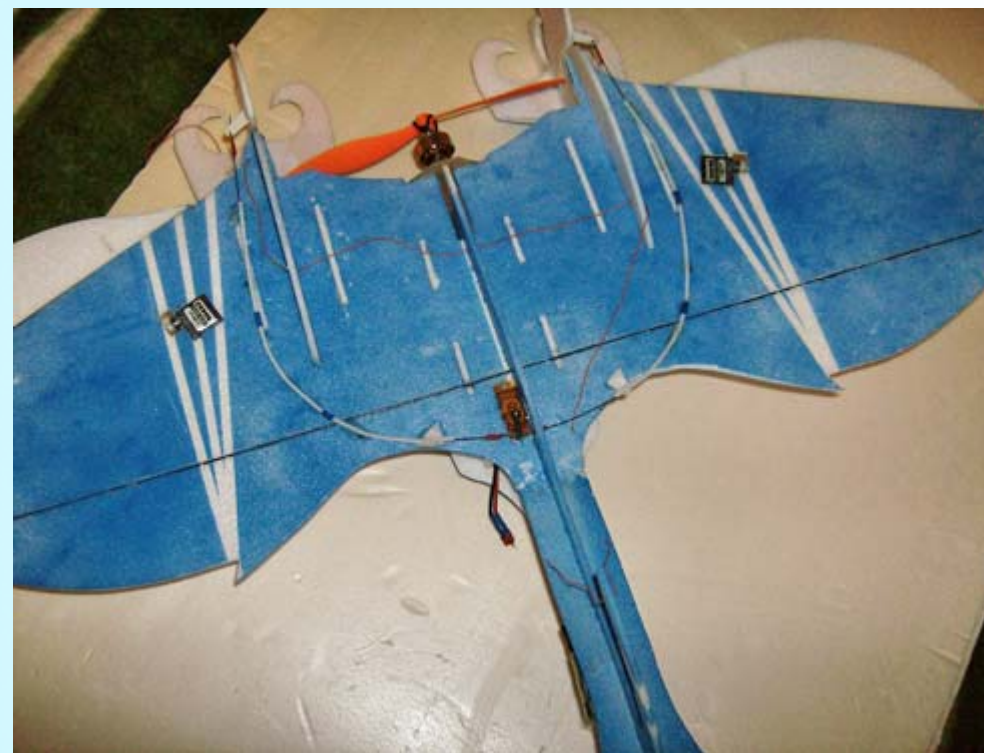
Сделав несколько взлетов и посадок, я прекратил испытания и вернулся домой, устал бороться с вихрями за жизнь редкого ископаемого. Чего тут еще испытывать? И так ясно, что аппарат летающий. Но для полного счастья необходимо его доработать - добавить вертикальные рули. А это лучше делать на целой, а не на разбитой модели.

Доработка

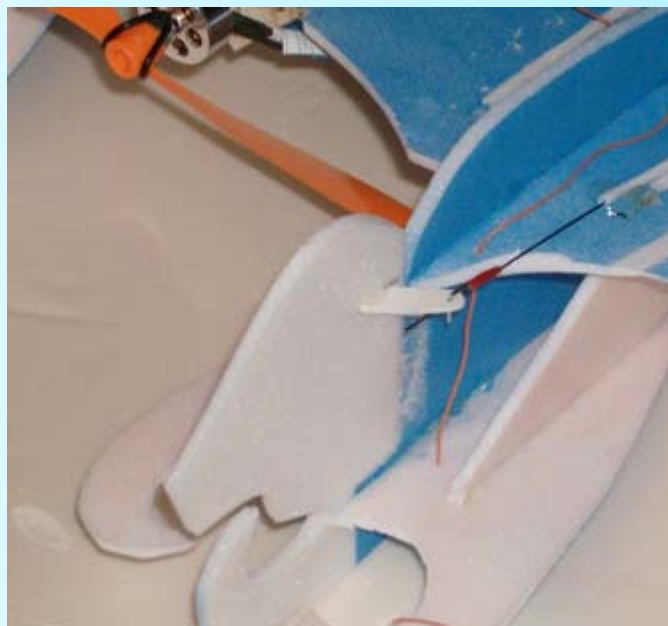
Итак, надо было куда-то приспособить вертикальные рули.

Кое-какие мысли в голове были, но все же решил спросить на форуме Авиамоделки. Там посоветовали установить рули на лапы. Что и было сделано. Вопрос о приводе не стоял - одной сервой 6 г через боудены. Поскольку центровка и так получилась не слишком передняя, серву было решено ставить перед лонжероном (не грузить же еще нос ящера!). Боудены сделал из подручных материалов: угольного прутка 0,6 мм и трубочек от ушных палочек, соединенных термоусадкой - и дешево, и сердито, и вес небольшой. Оболочки боуденов приклеены к крылу эпоксидкой в нескольких местах. Конструкция получилась довольно жесткой, без

люфтов. Углы отклонения рулей в каждую сторону составили примерно 35 градусов (как впоследствии оказалось - это с большим запасом, хватило бы и половины).



В результате доработок вес ящера увеличился на 9 граммов. Надо снова испытывать! Нужна погода.



Облет 2.
Наступление хорошей облетной погоды постоянно откладывалось по независящим от меня причинам. Даже по утрам она не была подходящей - то ветер, то снег. Однако, была твердая вера в то, что ситуация исправится. В одно утро именно так и случилось.

Радиоуправляемые модели



- Вертолеты
- Самолеты
- Автомобили
- Катера и яхты
- Аксессуары и запчасти
- Аппаратура управления



www.shoprc.ru

тел: (495) 740-51-73

e-mail: shoprc@mail.ru

ICQ: 559-811-005

Проснулся - первым делом к окну

- как там ветки деревьев? Не качаются? Нет? Ура! Летаем. Ничего, что мороз минус 11.

Взлетаю вполгаза - летит. Поворачиваю, корректирую рулем направления - поворачивает, корректируется - красота! Можно даже одним рулем направления поворачивать, без крена и почти



на месте. Пролетаю над тропинкой, по тропинке идет бабушка, поднимает голову и произносит: "Какая красота!" И я с ней совершенно согласен.

Батарейка начинает замерзать через 10 минут. Сажая, меняю батарею и снова взлетаю. Сажусь после того, как совершенно замерзают руки - впопыхах забыл дома полетные перчатки. Иду домой отогреваться.

Дома ставлю аккумуляторы на зарядку - получается, что холоднокровное практически не потребляет энергии - за 10 минут полета птеродактиль съел всего 250 мАч из 360 возможных (остальные миллиамперчасы просто замерзли).

Вобщем, эволюция в виде пары маленьких рулей превратила птеродактиля в приятную модельку для спокойных полетов.

Заключение. Из-за суровой нынешней весны птеродактиля удалось поднять еще только пару раз. Один раз это произошло в присутствии соседских детишек - восторгу было... Визжали, убегали от него, хотели, чтобы ящер с ними в догонялки поиграл. Однако, дети и самолеты - вещи условно совместимые, то есть, совместимые при условии полной безопасности. А безопасность лучше



всего обеспечивается расстоянием. Поэтому и летал поодаль. Тем не менее, довольны остались все наблюдатели: и детки, и их мамы с бабушками, и моя дочка, и я сам.

В заключение скажу, что если бы начинал строить птеродактиля сейчас, то учел бы следующее:

- во-первых, размер должен быть больше - не менее метра, а лучше еще больше: и выглядеть будет гораздо лучше, и будет место для размещения аппаратуры;
- во-вторых, внешний вид - надо красить под настоящего ящера, с полутонами, имитирующими перепонки;
- в-третьих, птеродактиль должен парить - а из плосколета паритель не ахти - нужно нормальное крыло.

Что же касается свежестроенного, то надо признать, что я получил от его постройки то, что хотел. Моделька получилась симпатичная, даже несмотря на то, что покрашена не очень "копийно". В воздухе смотрится



внушительно и необычно - равнодушных наблюдателей точно не было. В управлении проста, может летать на ограниченных площадках. Небольшие размеры позволяют возить ее на заднем сиденье автомобиля. И главное - нравится и детям, и взрослым.



*Смола эпоксидная
LARIT*

*Отвердитель
L-285, L-286, L500*

*Смола эпоксидная
КДА, К -153, ЭД -20*

*Отвердитель
ПЭПА*

80-е летие ОСАВИАХИМ-ДОСААФ-РОСТО

аэродром Семязино, г. Владимир, 16.06.2007 г.

Все началось с объявления на форуме Ассоциации Экспериментальной авиации www.geaa.ru: «В субботу 16 июня на аэродроме "Семязино" во Владимире пройдет чемпионат страны по вертолетному спорту и небольшой аэродромный праздник, посвященный 80-летию чего-то там.

Аэродром "Семязино" приглашает всех желающих посетить Владимир с кратким дружественным визитом. Особо приветствуются посетители на своих летательных аппаратах,

т.ч. если кто хочет показать свою технику или просто проветриться welcome.

В двух словах распорядок дня такой: прибытие в 9-10 утра, до 12 часов летают вертолетчики, потом - все остальные.

Праздник организован на городском уровне, народу из Владимира будет много.

Контактный телефон....»

Купил свежие батарейки для фотика и съездил... Итог смотрите далее.



Знаменосцы



Параллельно с выставкой достижений РОСТО и показательными выступлениями проходил очередной этап ЧР по вертолетному спорту. Среди пилотов попадались и симпатичные пилотки.



Пилотаж на Ми-2



Были показательные выступления парашютистов

Новинки нашего магазина www.shop.aviamodelka.ru



Площадка крепления цельноповоротного горизонтального оперения, малая.

Посадочный диаметр: $D=10.7\text{мм}$
Вес: 1.7 г.

Площадка крепления цельноповоротного горизонтального оперения, большая.

Посадочный диаметр: $D=12.7\text{мм}$
Вес: 4.5 г.





Набор для Карлсона...

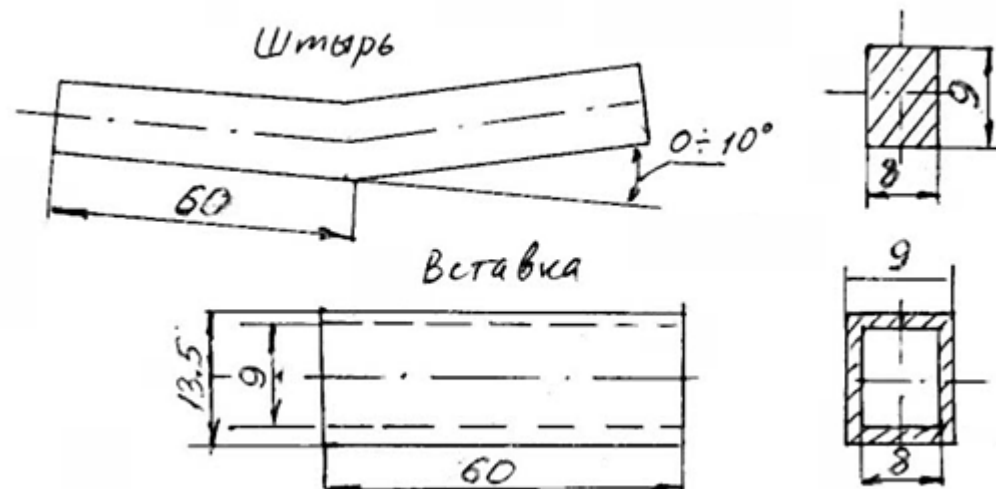


Ну какая вечеринка без местного пайперстроля



Прилетели и гости, правда полетать им так и не дали...

Новинки нашего магазина www.shop.aviamodelka.ru



Комплект для соединения плоскостей

Угол соединения: 3, 5, 7, 9 градусов.

Есть возможность менять угол штыря под заказчика - от 0 до 15 градусов.

Вес набора: штырь 22 г, вставка - 2шт.*11г.=22г., итого 44 г.



Шоу - шоу, а соревнования шли своим чередом...



Была выставка моделей... Из местной авиамodelки притащили несколько РУ полукопий, как я понял из покупных наборов. Но до августовских соревнований они не дожили, говорят, разбились... Спитфайр.



Модель Джи Би



Модель Корсар